COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Identificación	
Asignatura/submodulo Submódulo 1. Programa PLC´s empleados en sistemas electrónicos. 1er Parcial.	**Plantel :** Querétaro.
Profesor (es) Ing. Julio Antonio Ramírez Alvarado Ing. Adbeel Alejandro Pérez Martínez	**Periodo Escolar:** Febrero-Junio 2013
Academia/ Módulo: Módulo 3. Mantiene Sistemas Electrónicos que contienen PLC´s	**Semestre:** Cuarto
	Horas/semana: 7

Competencias: **Disciplinares ( )** **Profesionales (X)**

Utiliza equipos, herramienta y suministros empleados en la programación de PLC´s.

Elabora programas para PLC´s.

Arma y comprueba sistemas electrónicos con PLC.

Competencias Genéricas

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

Resultado de Aprendizaje

Plantear problemas acotados a partir de argumentos lógicos.

1) Establece y evalúa los requisitos como: completos, factibles, implementables, alcanzables y concretos para el diseño de un sistema control.
2) Diseña el sistema de control mediante diagrama de escalera y grafset.
3) Documenta mediante un lenguaje técnico el diseño.

Implementa el programa en el controlador siguiendo un procedimiento seguro.

1) Simula el sistema de control.
2) Pasa la lógica de control de una marca de PLC a otra, entendiendo la lógica inherente a l diseño.

Verifica que el sistema de control esté funcionando en el PLC físico.

1) Realiza las conexiones de forma segura.
2) Energiza y realiza las pruebas de forma segura.

Tema Integrador:

Presentará un trabajo escrito del proyecto final de la materia. En donde abordará:

1. El planteamiento del problemas,
   a. Objetivo
   b. Impacto social.

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

c. Impacto académico.
d. Impacto Tecnológico.
e. Impacto ambiental.

2. La lógica asociada,
   a. Programa (diagrama de escalera).
3. Electrónica necesaria:
   a. Dispositivos de control
   b. Dispositivos sensores.
   c. Dispositivos actuadores.
   d. Diagrama esquemático.

Nota: Este proyecto deberá abordar un problema social, ecológico o bien económico.

Dimensiones de la Competencia

Conceptual:	**Procedimental:**
Sensores. Elementos de control. Inducción a la programación.	Investigación de campo. Aplicación de los conocimientos para la elaboración de la propuesta de proyecto.

Actitudinal:
Se desarrollará el trabajo en equipos colaborativos.
La asistencia, puntualidad y comportamiento en clase son factores de observación durante el proceso de evaluación.
El cumplimiento de compromisos tales como tareas, trabajos y exposiciones serán un factor de evaluación.

Actividades de Aprendizaje

Tiempo	**Programado:** 35 Hrs.	**Real:**

Fase I Apertura

Competencias a desarrollar	**Actividad**	**Producto de Aprendizaje**	**Ponderación**
1	**ACTIVIDAD 1. Presentación de la secuencia** Presentar el módulo. Presentar el submódulo. Informar los contenidos del submódulo. Informar los resultados de aprendizaje. Informar sobre las competencias a desarrollar. Informar sobre las evidencias de desempeño esperadas. Informar sobre las evidencias del producto esperadas. Informar sobre la forma de evaluación.	NA	NA

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

	ACTIVIDAD 2. Evaluación Diagnóstico Realizar evaluación diagnóstico de los conocimientos previos Promover la integración, trabajo en equipo y de manera individual.	Evaluación Diagnóstico	NA
Fase II Desarrollo			
Competencias a desarrollar	**Actividad**	**Producto de Aprendizaje**	**Ponderación**
7 8 11 Utiliza equipos, herramienta y suministros empleados en la programación de PLC´s.	**ACTIVIDAD 1: Prácticas de sensores** Interpreta el diagrama eléctrico para realizar las conexiones de los sensores inductivos (Ver página www.adpema79.comlu.com/home.html) 1. Sensores electrónicos: inductivos.	Reporte de prácticas	15%
	ACTIVIDAD 2: Prácticas de sensores Interpreta el diagrama eléctrico para realizar las conexiones de los sensores capacitivos (Ver página www.adpema79.comlu.com/home.html) 1. Sensores electrónicos: capacitivos.	Reporte de prácticas	15%
	ACTIVIDAD 3: Prácticas de sensores Interpreta el diagrama eléctrico para realizar las conexiones de los sensores electromagnéticos (Ver página www.adpema79.comlu.com/home.html) 1. Sensores de presión: membranas, piezoeléctricos, manómetros digitales.	Reporte de prácticas	15%
	ACTIVIDAD 4: Prácticas de sensores Interpreta el diagrama eléctrico para realizar las conexiones de los sensores varios (temperatura, posición y movimiento). 1. Sensores electrónicos: infrarrojos. 2. Sensores de posición lineal o angular. 3. Sensores de temperatura: termopar, RTD, Termistor. 4. Sensores de luz: Fotodiodos, fotorresistencias, fototransistor, célula fotoeléctrica. 5. Sensores de captura de movimiento: sensores inercia.	Reporte de prácticas	15%

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

	ACTIVIDAD 5: Prácticas de PLC Uso del PLC (Ver práctica 1 del Manual de la materia). **1.** Interpreta diagramas de escalera y grafset **2.** Arma correctamente el circuito asociado al PLC. 3. Programa el PLC de forma adecuada atendiendo los lineamientos de seguridad. 4. Verifica conexiones y energiza el circuito de forma adecuada.	Anotaciones y resultados de la práctica 1 del manual de la materia.	15%

Fase III Cierre

Competencias a desarrollar	**Actividad**	**Producto de Aprendizaje**	**Ponderación**
1 7 8 11 Arma y comprueba sistemas electrónicos con PLC.	**Actividad 1: Evaluación parcial**	Pone a prueba sus conocimientos para la resolución de un problema propuesto.	15%
	Actividad 2: Presentación del proyecto.	Expone su proyecto y defiende sus ideas frente a un grupo.	10%

Se cumplieron las actividades programadas: **SI ( )** **NO ( )**

Registra los cambios realizados:

Elementos de Apoyo

Equipo	**Material**	**Fuentes de Información**
Multímetro Puntas para multímetro Osciloscopio y puntas Generador de funciones y puntas. Fuente de poder,	Desarmadores cruz, plano, etc. Franela Traste plástico para almacenar o guardar semiconductores Aire comprimido Dieléctrico Sensores (inductivos, Capacitivos, Infrarrojos, lineal o angular, membranas, piezoeléctricos, manómetros digitales, termopar, RTD, Termistor, Fotodiodos, fotorresistencias, fototransistor, célula fotoeléctrica, sensores de captura de movimiento, sensores inercia).	www.adpema79.comlu.com/home.html www.iee.org

Evaluación

Criterios de Evaluación	Instrumento	
Desarrollo Actividad 1 15% Actividad 2 15% Actividad 3 15% Actividad 4 15% Actividad 5 15% Conclusión Actividad 1 15% Actividad 2 10%	Lista de cotejo, portafolio de evidencia, Planteamiento de proyecto, Exposición y Examen de conocimientos.	
	Fecha de Validación	28 de Enero 2013.

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Identificación

Asignatura/submodulo Submódulo 1. Programa PLC's empleados en sistemas electrónicos. 2do Parcial.	**Plantel:** Querétaro.
Profesor (es) Ing. Julio Antonio Ramírez Alvarado. Ing. Adbeel Alejandro Pérez Martínez.	**Periodo Escolar:** Febrero – Julio 2013.
Academia/ Módulo: Módulo 3. Mantiene sistemas electrónicos que contienen PLC's.	**Semestre:** Cuarto.
	Horas/semana: 7 Hrs.

Competencias: **Disciplinares ( )** **Profesionales (X)**

Utiliza equipos, herramienta y suministros empleados en la programación de PLC´s.

Elabora programas para PLC´s.

Arma y comprueba sistemas electrónicos con PLC.

Competencias Genéricas

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

Resultado de Aprendizaje

Plantear problemas acotados a partir de argumentos lógicos.

1) Establece y evalúa los requisitos como: completos, factibles, implementables, alcanzables y concretos para el diseño de un sistema control.
2) Diseña el sistema de control mediante diagrama de escalera y grafset.
3) Documenta mediante un lenguaje técnico el diseño.

Implementa el programa en el controlador siguiendo un procedimiento seguro.

1) Simula el sistema de control.
2) Pasa la lógica de control de una marca de PLC a otra, entendiendo la lógica inherente a l diseño.

Verifica que el sistema de control esté funcionando en el PLC físico.

1) Realiza las conexiones de forma segura.
2) Energiza y realiza las pruebas de forma segura.

Tema Integrador: Programación y Automatización.

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Dimensiones de la Competencia	
Conceptual: Actuadores. Elementos de control. LogixPro Simulator. Proteus.	**Procedimental:** • Trabajo individual • Trabajo en equipo • Trabajo Grupal • Estrategias de investigación en diversas fuentes. • Estrategias constructivistas de organización de la información. • Dinámicas de grupo. • Aprendizaje a base de proyectos. • Prácticas y trabajo con software en computadora.
Actitudinal: Puntualidad. Compromiso. Creatividad. Orden. Participación. Respeto. Comunicación escrita. Limpieza en su trabajo. Responsabilidad.	

Actividades de Aprendizaje		
Tiempo	**Programado:** 35Hrs.	**Real:**

Fase I Apertura			
Competencias a desarrollar	**Actividad**	**Producto de Aprendizaje**	**Ponderación**
8	1.- Informar los resultados de aprendizaje. Informar sobre las competencias a desarrollar.	Secuencia.	N/A
	2.- Informar sobre las evidencias de desempeño esperadas.	Secuencia.	N/A
	3.- Informar sobre las evidencias del producto esperadas.	Secuencia.	N/A
	4.- Informar sobre la forma de evaluación.	Secuencia.	N/A
	5.- Evaluación Diagnóstica.	Examen	N/A

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Fase II Desarrollo

Competencias a desarrollar	Actividad	Producto de Aprendizaje	Ponderación
1 7 8	1.- Consulta de diversas fuentes los tipos de dispositivos de salida (actuadores) y la importancia en el proceso de la automatización en una pequeña, mediana y grande empresa.	Apunte de la investigación.	5%
	2.- De la información que consultaste elabora un mapa conceptual.	Mapa conceptual.	5%
	3.- Investiga la definición de los siguientes conceptos: actuador, pistón hidráulico, pistón neumático, válvula, electro-válvula.	Apunte de conceptos.	10%
	4.- elabora una tabla comparativa, colocando las ventajas y desventajas de los diferentes tipos de actuadores.	Tabla comparativa.	10%
	5.- En equipo, elabora un video con toda la información consultada. Debe incluir, texto y voz.	Video	10%
	6.- Exposición del video ante el grupo.	Exposición.	10%

Fase III Cierre

Competencias a desarrollar	Actividad	Producto de Aprendizaje	Ponderación
1 7 8 11 Arma y comprueba sistemas electrónicos con PLC.	Realizar la Práctica 2 del manual.	Anotaciones y resultados de la práctica 2 del manual de la materia.	5%
	Realizar la Práctica 3 del manual.	Anotaciones y resultados de la práctica 3 del manual de la materia.	5%
	Realizar la Práctica 4 del manual.	Anotaciones y resultados de la práctica 4 del manual de la materia.	10%
	Realizar la Práctica 5 del manual.	Anotaciones y resultados de la práctica 5 del manual de la materia.	10%
	Realizar la Práctica 6 del manual.	Anotaciones y resultados de la práctica 6 del manual de la materia.	10%
	Elaborar un reporte del proyecto, mostrando un avance con los conocimientos adquiridos.	Reporte del proyecto.	10%

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Se cumplieron las actividades programadas: **SI ( )** **NO ( )**

Registra los cambios realizados:

Elementos de Apoyo

Equipo	Material	Fuentes de Información
Pintarron, cañón, taller de electrónica, Computadoras. Multímetro Puntas para multímetro Osciloscopio y puntas Generador de funciones y puntas. Fuente de poder,	Calculadora, pintarrón, cañón electrónico. Desarmadores cruz, plano, etc. Franela	GUALDE, J.A. MARTÍNES, S., MARTÍNES, P. M. Electrónica Industrial. Ed. Alfaomega-Marcombo. México, D.F., (2003). MANDADO PÉREZ, Enrique, ACEVEDO, Jorge Marcos, PÉREZ LÓPEZ, Serafín Alfonso. Controladores Lógicos y Autómatas Programables. Ed. Alfaomega-Marcombo. México, D.F., (1999). J. HAYDE, J. REGUE, A. CUSPINERA. Control Electroneumático y Electrónico. Ed. Alfaomega-Marcombo. México, D.F., (1998). W. BOLTON. Mecatrónica segunda edición. Ed. Alfaomega, México, D.F., (2001). ZBAR, Paul B. Prácticas de Electrónica Industrial. Ed. Alfaomega-Marcombo, México, D.F., (1996). ALLEN-BRADLEY (2000). Controladores Programables Micrologix 1000. Manual del Usuario (Boletín 1761). www.adpema79.comlu.com/home.html www.iee.org

Evaluación

Criterios de Evaluación	Instrumento
50% Actividades. 40% Prácticas. 10% Reporte de avance de proyecto.	Prácticas, tareas, ejercicios, exposición, proyecto.
	Fecha de Validación 28 de Enero de 2013.

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Identificación	
Asignatura/submodulo Submódulo 1. Programa PLC's empleados en sistemas electrónicos. 3er Parcial.	**Plantel:** Querétaro.
Profesor (es) Ing. Julio Antonio Ramírez Alvarado. Ing. Adbeel Alejandro Pérez Martínez.	**Periodo Escolar:** Febrero – Julio 2013.
Academia/ Módulo: Módulo 3. Mantiene sistemas electrónicos que contienen PLC's.	**Semestre:** Cuarto.
	Horas/semana: 7 Hrs.

Competencias: **Disciplinares ( )** **Profesionales (X)**

Utiliza equipos, herramienta y suministros empleados en la programación de PLC´s.

Elabora programas para PLC´s.

Arma y comprueba sistemas electrónicos con PLC.

Competencias Genéricas

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

Resultado de Aprendizaje

Plantear problemas acotados a partir de argumentos lógicos.

1) Establece y evalúa los requisitos como: completos, factibles, implementables, alcanzables y concretos para el diseño de un sistema control.
2) Diseña el sistema de control mediante diagrama de escalera y grafset.
3) Documenta mediante un lenguaje técnico el diseño.

Implementa el programa en el controlador siguiendo un procedimiento seguro.

1) Simula el sistema de control.
2) Pasa la lógica de control de una marca de PLC a otra, entendiendo la lógica inherente a l diseño.

Verifica que el sistema de control esté funcionando en el PLC físico.

1) Realiza las conexiones de forma segura.
2) Energiza y realiza las pruebas de forma segura.

Tema Integrador: Automatización y control.

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Dimensiones de la Competencia	
Conceptual: Elementos de control. LogixPro Simulator. Sistemas de automatización. PLC (Control Lógico Progrmable)	**Procedimental:** • Trabajo individual • Trabajo en equipo • Trabajo Grupal • Estrategias de investigación en diversas fuentes. • Estrategias constructivistas de organización de la información. • Dinámicas de grupo. • Aprendizaje a base de proyectos. • Prácticas y trabajo con software en computadora.
Actitudinal: Puntualidad. Compromiso. Creatividad. Orden. Participación. Respeto. Comunicación escrita. Limpieza en su trabajo. Responsabilidad.	

Actividades de Aprendizaje		
Tiempo	**Programado:** 42Hrs.	**Real:**

Fase I Apertura

Competencias a desarrollar	Actividad	Producto de Aprendizaje	Ponderación
1	1.- Informar los resultados de aprendizaje. Informar sobre las competencias a desarrollar.	Secuencia.	N/A
	2.- Informar sobre las evidencias de desempeño esperadas.	Secuencia.	N/A
	3.- Informar sobre las evidencias del producto esperadas.	Secuencia.	N/A
	4.- Informar sobre la forma de evaluación.	Secuencia.	N/A
	5.- Evaluación Diagnóstica.	Examen	N/A

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Fase II Desarrollo

Competencias a desarrollar	Actividad	Producto de Aprendizaje	Ponderación
1 7 8	1.- Consulta de diversas fuentes la definición de un proceso de automatización y la importancia en una pequeña, mediana y grande empresa.	Apunte de la investigación.	5%
	2.- De la información que consultaste elabora un mapa conceptual.	Mapa conceptual.	5%
	3.- Investiga la definición de los siguientes conceptos: PLC, sistema, programa, programa de escalera, autómata.	Apunte de conceptos.	10%
	4.- Elabora una tabla comparativa, colocando las ventajas y desventajas de un sistema de automatización.	Tabla comparativa.	10%
	5.- En equipo, elabora un video con toda la información consultada. Debe incluir, texto y voz.	Video	10%
	6.- Exposición del video ante el grupo.	Exposición.	10%

Fase III Cierre

Competencias a desarrollar	Actividad	Producto de Aprendizaje	Ponderación
1 7 8 11 Elabora programas para PLC´s. Arma y comprueba sistemas electrónicos con PLC.	Realizar la Práctica 7 del manual.	Anotaciones y resultados de la práctica 7 del manual de la materia.	5%
	Realizar la Práctica 8 del manual.	Anotaciones y resultados de la práctica 8 del manual de la materia.	5%
	Realizar la Práctica 9 del manual.	Anotaciones y resultados de la práctica 9 del manual de la materia.	5%
	Complementar y finalizar el reporte del proyecto, mostrando un avance con los conocimientos adquiridos.	Reporte del proyecto.	15%
	Presentación del proyecto.	Operación del proyecto.	20%

Se cumplieron las actividades programadas: **SI ( )** **NO ( )**

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Registra los cambios realizados:

Elementos de Apoyo

Equipo	Material	Fuentes de Información
Pintarron, cañón, taller de electrónica, Computadoras.	Calculadora, pintarrón, cañón electrónico	GUALDE, J.A. MARTÍNES, S., MARTÍNES, P. M. Electrónica Industrial. Ed. Alfaomega-Marcombo. México, D.F., (2003). MANDADO PÉREZ, Enrique, ACEVEDO, Jorge Marcos, PÉREZ LÓPEZ, Serafín Alfonso. Controladores Lógicos y Autómatas Programables. Ed. Alfaomega-Marcombo. México, D.F., (1999). J. HAYDE, J. REGUE, A. CUSPINERA. Control Electroneumático y Electrónico. Ed. Alfaomega-Marcombo. México, D.F., (1998). W. BOLTON. Mecatrónica segunda edición. Ed. Alfaomega, México, D.F., (2001). ZBAR, Paul B. Prácticas de Electrónica Industrial. Ed. Alfaomega-Marcombo, México, D.F., (1996). ALLEN-BRADLEY (2000). Controladores Programables Micrologix 1000. Manual del Usuario (Boletín 1761).

Evaluación

Criterios de Evaluación	Instrumento	
50% Actividades. 15% Prácticas. 35% Proyecto.	Prácticas, tareas, ejercicios, exposición, proyecto.	
	Fecha de Validación	28 de Enero de 2013.

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Identificación

Asignatura/submodulo M3S2.-Mantiene sistemas electrónicos de uso comercial	**Plantel :** Querétaro
Profesor (es) Ing. Paola López Castillo Ing. Blanca Estela Requena Malagón	**Periodo Escolar:** Febrero- Julio 2013
Academia/ Módulo: M3.- Mantiene sistemas electrónicos que contienen PLC'S	**Semestre:** 4
	Horas/semana: 10

Competencias: **Disciplinares ( )** **Profesionales (x)**

1.-Utiliza equipos, herramienta, y suministros empleados en el mantenimiento a sistemas electrónicos de uso comercial.
2.-Comprueba el funcionamiento de sistemas electrónicos de uso comercial.
3.-Repara fallas en el funcionamiento de sistemas electrónicos de uso comercial.

Competencias Genéricas

Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.

Resultado de Aprendizaje

Al finalizar el modulo el alumno será capaz de:

Mantener sistemas electrónicos de uso comercial, en óptimas condiciones, así como controlar sistemas que requieran el uso de los mismos, mediante las especificaciones del fabricante, y de la utilización de las normas de seguridad e higiene, para su aplicación en el ámbito laboral.

Tema Integrador:
Aplicando la electrónica

Dimensiones de la Competencia

Conceptual: -Normas de seguridad e higiene. -Revisión y calibración de equipo de acuerdo a manual del fabricante. -Circuitos analógicos y Digitales. -Diagnóstico y reparación de equipo en base a manual.	**Procedimental:** Se presentará información relacionada con el tema, seguida de actividades donde, los alumnos puedan desarrollar habilidades orientadas a efectuar mantenimiento a sistemas electrónicos de uso comercial.

Actitudinal:

- Orden y limpieza.
- Trabajo en equipo.
- Comportamiento.

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Actividades de Aprendizaje		**Parcial I**	
Tiempo	**Programado:** 48 hrs	**Real:**	
Fase I Apertura			
Competencias a desarrollar	**Actividad**	**Producto de Aprendizaje**	**Ponderación**
Utiliza equipos, herramienta, y suministros empleados en el mantenimiento a sistemas electrónicos de uso comercial.	1.- Presentación e información de contenidos, resultados de aprendizaje, y competencias a desarrollar, así como las evidencias que deben presentarse en este modulo.	Cuaderno de evidencias	5%
	2.- Evaluación diagnóstica, con los reactivos que el profesor te proporciona	Cuaderno de evidencias	3%
	3.- Investigar preguntas de la evaluación diagnostica	Cuaderno de evidencias	5%
	4.- Introducción al algebra Booleana	Cuaderno de evidencias	3%
Fase II Desarrollo			
Competencias a desarrollar	**Actividad**	**Producto de Aprendizaje**	**Ponderación**
Utiliza equipos, herramienta, y suministros empleados en el mantenimiento a sistemas electrónicos de uso comercial. Comprueba el funcionamiento de sistemas electrónicos de uso comercial.	1.- Investigar los Teoremas básicos del Algebra de Boole.	Cuaderno de evidencias	5%
	2.-Explicacion de teoremas, reducción de teoremas , reducción de funciones, tablas de verdad	Cuaderno de evidencias	3%
	3.-Desarrolla los ejercicios que el profesor proporcione: -Simplificación de funciones utilizando el algebra de Booole. -Tablas de verdad y Mapas K.	Cuaderno de evidencias	10%
	4.-Presentacion de las compuertas lógicas electrónicas (NOT, AND, OR)	Cuaderno de evidencias	3%
	5.-Practicas donde se implementan los conocimientos dados en clase: 1. Implementación de una función con compuertas básicas. 2. Funciones digitales con estados irrelevantes.	Manual de prácticas	10%

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Fase III Cierre

Competencias a desarrollar	Actividad	Producto de Aprendizaje	Ponderación
Utiliza equipos, herramienta, y suministros empleados en el mantenimiento a sistemas electrónicos de uso comercial. M3.- Propone explicaciones de los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales. CE8.-Explica el funcionamiento de maquinas de uso común a partir de nociones científicas.	1.-Presentacion de las compuertas lógicas electrónicas (NAND, NOR, XOR).	Cuaderno de evidencias	3%
	2.-Practicas donde se implementan los conocimientos dados en clase: 1. Aplicación de un circuito digital utilizando compuertas NAND. 2. Implementación de una función utilizando compuertas NOR.	Manual de prácticas	10%
	3.-Examen Teórico	Examen	20%
	4.-Examen Práctico	Rubrica	20%

Se cumplieron las actividades programadas: **SI ( )** **NO ( )**

Registra los cambios realizados:

Elementos de Apoyo

Equipo	Material	Fuentes de Información
- Fuente de alimentación. - Protoboard. - Herramientas (pinzas de pinta y de corte, desarmadores...etc.) - Computadora. - Cañon. -Multímetros. -Generador de funciones.	- CI. - Cable. - Resistencias, diodos, capacitores, transistores diodos LED. - Swiches. - Sensores. - Transductores.	- www.datasheetcatalog.com . - Tocci, Ronald J, y Widmer, Neal s. Sistemas Digitales, octava edición ed. Pearson Education, Mexico 2003. - Maloney, Timothy J. Electrónica industrial moderna, quinta edición. Pearson Education, Mexico 2006.

Evaluación

Criterios de Evaluación	Instrumento
- Trabajos (tareas, investigaciones y practicas) 60%. - Examen y/o Proyecto 40%	- Cuaderno de evidencias. - Examen y /o Reporte de Proyecto impreso.

Fecha de Validación	28 de enero del 2013

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Identificación	
Asignatura/submodulo M3S2.-Mantiene sistemas electrónicos de uso comercial	**Plantel :** Querétaro
Profesor (es) Ing. Paola López Castillo Ing. Blanca Estela Requena Malagón	**Periodo Escolar:** Febrero- Julio 2013
Academia/ Módulo: M3.- Mantiene sistemas electrónicos que contienen PLC'S	**Semestre:** 4
	Horas/semana: 10

Competencias: **Disciplinares (x)** **Profesionales (x)**

M3.- Propone explicaciones de los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.

CE8.-Explica el funcionamiento de maquinas de uso común a partir de nociones científicas

1.-Utiliza equipos, herramienta, y suministros empleados en el mantenimiento a sistemas electrónicos de uso comercial.

2.-Comprueba el funcionamiento de sistemas electrónicos de uso comercial.

3.-Repara fallas en el funcionamiento de sistemas electrónicos de uso comercial.

Competencias Genéricas

Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.

Resultado de Aprendizaje

Al finalizar el modulo el alumno será capaz de:

Mantener sistemas electrónicos de uso comercial, en óptimas condiciones, así como controlar sistemas que requieran el uso de los mismos, mediante las especificaciones del fabricante, y de la utilización de las normas de seguridad e higiene, para su aplicación en el ámbito laboral.

Tema Integrador:

Aplicando la electrónica

Dimensiones de la Competencia

Conceptual:	**Procedimental:**
-Normas de seguridad e higiene. -Revisión y calibración de equipo de a cuerdo a manual del fabricante. -Circuitos analógicos y Digitales. -Diagnostico y reparación de equipo en base a manual.	Se presentará información relacionada con el tema, seguida de actividades donde, los alumnos puedan desarrollar habilidades orientadas a efectuar mantenimiento a sistemas electrónicos de uso comercial.

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Actitudinal:

- Orden y limpieza.
- Trabajo en equipo.
- Comportamiento.

Actividades de Aprendizaje	**Parcial II**	
Tiempo	**Programado:** 49 hrs	**Real:**

Fase I Apertura

Competencias a desarrollar	**Actividad**	**Producto de Aprendizaje**	**Ponderación**
Utiliza equipos, herramienta, y suministros empleados en el mantenimiento a sistemas electrónicos de uso comercial.	1.-Presentacion de Circuitos combinacionales de multiples salidas: - Contadores digitales. - Código BCD. - Displays.	Cuaderno de evidencias	2.5%
	2.- Desarrollo de problemas	Cuaderno de evidencias	5%
	3.- Practicas relacionadas: - Contador con display catodo común (0-99).	Manual de prácticas.	5%

Fase II Desarrollo

Competencias a desarrollar	**Actividad**	**Producto de Aprendizaje**	**Ponderación**
Utiliza equipos, herramienta, y suministros empleados en el mantenimiento a sistemas electrónicos de uso comercial. Comprueba el funcionamiento de sistemas electrónicos de uso comercial.	1.-Presentacion de Circuitos combinacionales de multiples salidas: - Decodificadores. - Codificadores. - Multiplexor y demultiplexor.	Cuaderno de evidencias	2.5%
	2.- Desarrollo de problemas	Cuaderno de evidencias	2.5%
	3.- Practicas relacionadas: - Contador de 3 dígitos con multiplexado.	Manual de practicas	10%
	4.-Investigacion acerca de Circuitos Aritméticos: - Sumador, medio sumador. - Circuitos aritméticos complejos.	Cuaderno de evidencias	10%

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

	5.-Introduccion a los circuitos secuenciales: - Síncronos. - Asíncronos.	Cuaderno de evidencias	2.5%

Fase III Cierre

Competencias a desarrollar	**Actividad**	**Producto de Aprendizaje**	**Ponderación**
Comprueba el funcionamiento de sistemas electrónicos de uso comercial. M3.- Propone explicaciones de los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales. CE8.-Explica el funcionamiento de maquinas de uso común a partir de nociones científicas	1.-Presentacion de contadores, registros de desplazamiento.	Cuaderno de evidencias	2.5%
	2.- Desarrolla la práctica de diseño de contadores con Flip-flops.	Manual de prácticas.	10%
	3.- Examen Teórico.	Examen.	20%
	4.-**Proyecto:** sistema de transportación/inspección con registro de corrimiento.	Reporte impreso. Guía en el manual de practicas.	20%

Se cumplieron las actividades programadas: **SI ( )** **NO ( )**

Registra los cambios realizados:

Elementos de Apoyo

Equipo	Material	Fuentes de Información
- Fuente de alimentación. - Protoboard. - Herramientas (pinzas de pinta y de corte, desarmadores...etc.) - Computadora. - Cañon. -Multímetros. -Generador de funciones.	- CI. - Cable. - Resistencias, diodos, capacitores, transistores diodos LED. - Swiches. - Sensores. - Transductores.	- www.datasheetcatalog.com . - Tocci, Ronald J, y Widmer, Neal s. Sistemas Digitales, octava edición ed. Pearson Education, Mexico 2003. - Maloney, Timothy J. Electrónica industrial moderna, quinta edición. Pearson Education, Mexico 2006.

Evaluación

Criterios de Evaluación	Instrumento
- Trabajos (tareas, investigaciones y practicas) 60%. - Examen y/o Proyecto 40%	- Cuaderno de evidencias. - Examen y /o Reporte de Proyecto impreso.

Fecha de Validación	28 de enero del 2013

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Identificación

Asignatura/submodulo M3S2.-Mantiene sistemas electrónicos de uso comercial	**Plantel :** Querétaro
Profesor (es) Ing. Paola López Castillo Ing. Blanca Estela Requena Malagón	**Periodo Escolar:** Febrero- Julio 2013
Academia/ Módulo: M3.- Mantiene sistemas electrónicos que contienen PLC'S	**Semestre:** 4
	Horas/semana: 10

Competencias: **Disciplinares ( )** **Profesionales (x)**

M3.- Propone explicaciones de los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.

CE8.-Explica el funcionamiento de maquinas de uso común a partir de nociones científicas

1.-Utiliza equipos, herramienta, y suministros empleados en el mantenimiento a sistemas electrónicos de uso comercial.

2.-Comprueba el funcionamiento de sistemas electrónicos de uso comercial.

3.-Repara fallas en el funcionamiento de sistemas electrónicos de uso comercial.

Competencias Genéricas

Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas.

Resultado de Aprendizaje

Al finalizar el modulo el alumno será capaz de:

Mantener sistemas electrónicos de uso comercial, en óptimas condiciones, así como controlar sistemas que requieran el uso de los mismos, mediante las especificaciones del fabricante, y de la utilización de las normas de seguridad e higiene, para su aplicación en el ámbito laboral.

Tema Integrador:

Aplicando la electrónica

Dimensiones de la Competencia

Conceptual: -Normas de seguridad e higiene. -Revisión y calibración de equipo de a cuerdo a manual del fabricante. -Circuitos analógicos y Digitales. -Diagnostico y reparación de equipo en base a manual.	**Procedimental:** Se presentará información relacionada con el tema, seguida de actividades donde, los alumnos puedan desarrollar habilidades orientadas a efectuar mantenimiento a sistemas electrónicos de uso comercial.

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Actitudinal:

- Orden y limpieza.
- Trabajo en equipo.
- Comportamiento.

Actividades de Aprendizaje		**Parcial III**
Tiempo	**Programado:** 47 hrs	**Real:**

Fase I Apertura

Competencias a desarrollar	**Actividad**	**Producto de Aprendizaje**	**Ponderación**
Utiliza equipos, herramienta, y suministros empleados en el mantenimiento a sistemas electrónicos de uso comercial. Comprueba el funcionamiento de sistemas electrónicos de uso comercial.	1.- Introducción al control : - Lazo abierto. - Lazo cerrado.	Cuaderno de evidencias.	5%
	2.- Investiga conceptos de control.	Cuaderno de evidencias.	5%
	3.-Investiga los siguientes conceptos: - Sensor. - Actuador. - Servomecanismo. - Dispositivos ópticos. Forma equipos y expón el tema que el profesor indique.	Rubrica de exposición presentación en power point	10%

Fase II Desarrollo

Competencias a desarrollar	**Actividad**	**Producto de Aprendizaje**	**Ponderación**
Comprueba el funcionamiento de sistemas electrónicos de uso comercial. Repara fallas en el funcionamiento de sistemas electrónicos de uso comercial.	1.-Explicacion de los sensores y actuadores.	Cuaderno de evidencias.	5%
	2.-Practica: Elabora un sensor foto eléctrico	Manual de Practicas.	10%
	3.-Presentacion de ADC Y DAC.	Cuaderno de evidencias.	5%
	4.- Prácticas: - Convertidor analógico - digital. - Monitoreo de temperatura atreves de un convertidor analógico digital.	Manual de prácticas.	20%

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Fase III Cierre

Competencias a desarrollar	**Actividad**	**Producto de Aprendizaje**	**Ponderación**
Repara fallas en el funcionamiento de sistemas electrónicos de uso comercial. M3.- Propone explicaciones de los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales. CE8.-Explica el funcionamiento de maquinas de uso común a partir de nociones científicas	**Proyecto final:** Sistema de llenado automático	Reporte impreso	40%

Se cumplieron las actividades programadas: **SI ( )** **NO ( )**

Registra los cambios realizados:

Elementos de Apoyo

Equipo	Material	Fuentes de Información
- Fuente de alimentación. - Protoboard. - Herramientas (pinzas de pinta y de corte, desarmadores...etc.) - Computadora. - Cañon. -Multímetros. -Generador de funciones.	- CI. - Cable. - Resistencias, diodos, capacitores, transistores diodos LED. - Swiches. - Sensores. - Transductores.	- www.datasheetcatalog.com . - Tocci, Ronald J, y Widmer, Neal s. Sistemas Digitales, octava edición ed. Pearson Education, Mexico 2003. - Maloney, Timothy J. Electrónica industrial moderna, quinta edición. Pearson Education, Mexico 2006.

Evaluación

Criterios de Evaluación	Instrumento
- Trabajos (tareas, investigaciones y practicas) 60%. - Examen y/o Proyecto 40%	- Cuaderno de evidencias. - Examen y /o Reporte de Proyecto impreso.

Fecha de Validación	28 de enero del 2013

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

CECyTEQ

[Escriba el nombre de la compañía]

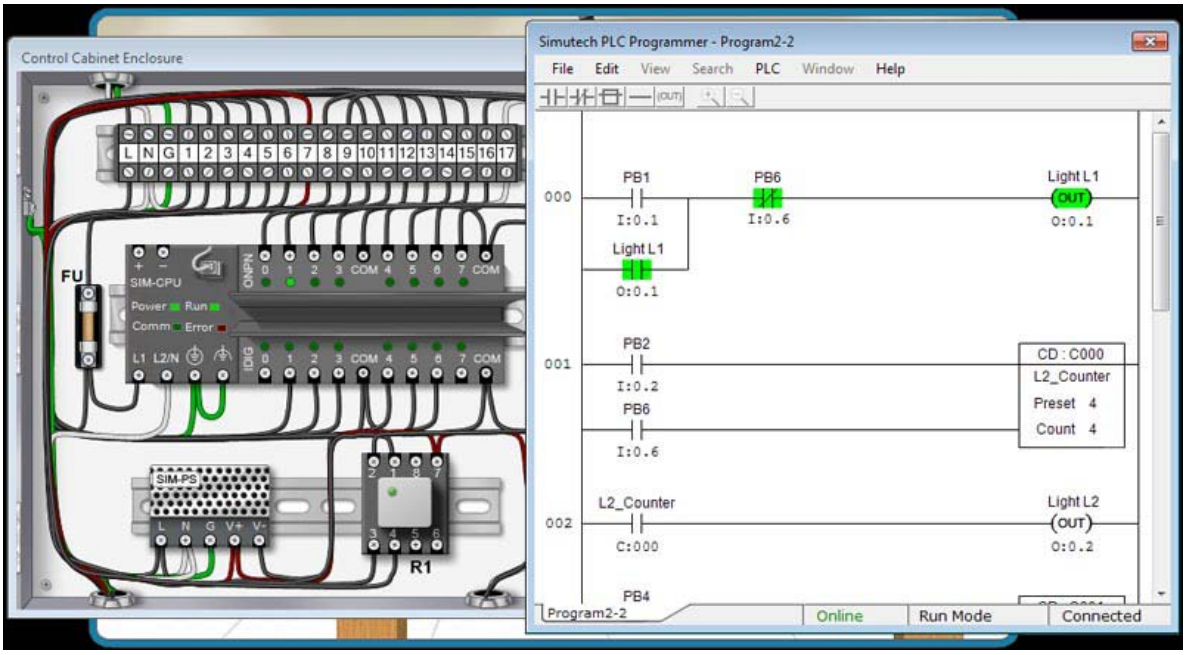
Julius

COLEGIO DE ESTUDIOS CIENTIFICOS Y TECNOLOGICOS DEL ESTADO DE QUERETARO

MANUAL DE PRÁCTICAS.

CUARTO SEMESTRE.

Programación de PLC´s empleados en Sistemas Electrónicos.



DURACIÓN DEL SUBMODULO:

112 Horas Semestre / 7 Hrs. Semana

NOMBRE DEL ALUMNO(A):_____

SEMESTRE: CUARTO GRUPO:_____CICLO: FEBRERO - JUNIO 2013

Elaboró: Ing. Adbeel A. Pérez M. // Ing. Julio A. Ramírez A.

INDICE

INTRODUCCIÓN. 2
Practica 1. Ejercicios con instrucciones tipo Relay. 3
Practica 2. Puerta automática. 8
Práctica 3. Control de una línea de Producción 12
Práctica 4. Introducción a los Timers 14
Práctica 5. Control de Tráfico. 20
Práctica 6. Instrucciones de Comparación. 22
Práctica 7. Control de Tráfico Utilizando Instrucciones de Comparación 26
Práctica 8. Introducción a los contadores. 28
Práctica 9. La mezcladora. 31
TABLA DE FIGURAS 33
CONTENIDO DE TABLAS 33

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

INTRODUCCIÓN.

Actualmente todo lo que nos rodea tiende a automatizarse, empleando para ello sistemas de control secuencial basados en relevadores electromagnéticos, relevadores de estado sólido, temporizadores, contadores, circuitos lógicos (CI), controladores lógicos programables (PLC), computadoras personales (PC), etc. El análisis y diseño de circuitos secuenciales se encuentra estrechamente relacionado con el control secuencial, denominado también control lógico o control binario (ON/OFF).

En los sistemas de control secuencial las entradas y las salidas son de tipo binario y determinan una serie de pasos para la operación de un proceso. Las entradas por lo general son: pulsadores, interruptores, microinterruptores, fines de carrera o detectores de proximidad. Las salidas pueden ser: Válvulas solenoides, cilindros neumáticos, contactores para arranque y parada de motores, pilotos de señalización, alarmas, etc.

Cuando el sistema de control secuencial es pequeño se realiza con circuitos digitales combinatorios y secuenciales. Cuando es grande se realiza con *PLC´s* (Controladores Lógicos Programables), microcomputadores, microprocesadores especiales para control secuencial y por software en computadoras personales (*PC)*.

En el presente manual encontrarás ejercicios y prácticas que te ayudaran para aprender a programar un PLC de manera correcta utilizando un simulador de la mara Allen Bradley, que al final del semestre podrás desarrollar un prototipo como aplicación de tu aprendizaje.

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Practica 1. Ejercicios con instrucciones tipo Relay.

Objetivo

Que el alumno se familiarice con las instrucciones tipo *relay* soportadas por el LogixPro, a través de diferentes ejercicios sencillos.

Descripción

Para acceder al escenario que usarás para realizar esta primera práctica haz lo siguiente: Del menú de Simulations, selecciona **I/O Simulation**, y asegúrate que la barra de instrucciones para el usuario este visible, como se muestra a continuación:

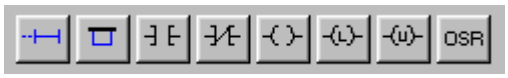


Figura 1

La ventana para la edición del programa, debe de contener solo el *rung* que se muestra a continuación. Este siempre debe de estar al final del programa para que pueda compilarse y ejecutarse en la simulación.

Figura 2

Si no aparece el *rung* en la ventana de programación entonces da *click* en File, luego en New, enseguida aparecerá un cuadro de dialogo que te pedirá el tipo de procesador, dale OK al que aparece por *default* y eso es todo.

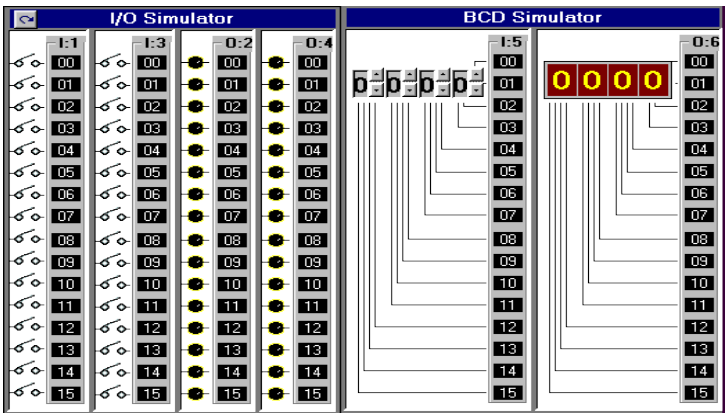


Figura 3

El Simulador de Entrada/Salida (I/O Simulator)

El escenario que se muestra arriba debe estar a la vista, este consiste en 32 *switches,* que están organizados de la siguiente forma:

- Dos grupos de 16 *switches* conmutadores conectados a 2 tarjetas de entrada de nuestro PLC simulado.
- Dos grupos de 16 luces se conectan a dos tarjetas de salida de nuestro PLC.

Las dos tarjetas de entrada tienen direcciones "I:1" e "I:3", mientras las tarjetas de salida están direccionadas como "O:2" y "O:4".

Con el cursor haz *click* en varios *switches* y nota que el estado de la terminal a la cual el *switch* esta conectado cambia de color.

Mueva despacio el cursor sobre un *switch* y observa que el cursor cambia a una mano, lo que indica que el estado de un *switch* puede ser alterado al hacer *click* en esta localidad.

Cuando se pasa el cursor aparece una ventana tipo texto con una "ayuda" informándote "Right Click to Toggle Switch Type" (da *click* con el botón derecho del ratón para cambiar el tipo de *switch* conmutador). Procede a hacer *click* con el botón derecho del ratón sobre un *switch*, y nota como el tipo de *switch* cambia.

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Creación de Programas con RSLogix

Ahora introduce el siguiente programa de un solo *rung*, el cual consiste de una sola instrucción de entrada XIC y una sola instrucción de salida OTE.

Figura 4

Primero haz *click* en el botón New Rung presente en la barra de instrucciones del usuario. Este corresponde al primer botón en el lado izquierdo de la barra. Si mantienes el cursor del ratón fijo sobre cualquiera de estos botones por uno o dos segundos, aparecerá una ayuda pequeña que describe la función o nombre de la instrucción que el botón representa.

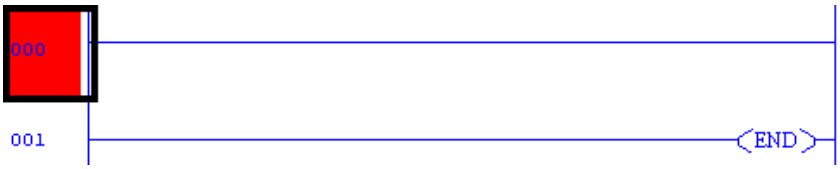


Figura 5

Ahora deberás ver un nuevo *rung* agregado a su programa como se muestra arriba, y el número del escalón al lado izquierdo deberá estar resaltado. Nota que el nuevo escalón se agregó sobre el ya existente escalón fin de programa (END). De una manera alternativa puedes marcar el símbolo del escalón con el botón izquierdo del ratón y arrastrarlo a uno cualquiera de los cuadrados pequeños que aparecen en el programa, lo que generará un nuevo escalón en ese punto.

Ahora da *click* en la instrucción XIC con el botón izquierdo del ratón y esta será agregada a la derecha de la selección resaltada. Nota que la nueva instrucción XIC agregada ahora está resaltada.

Si agregaste accidentalmente una instrucción y deseas removerla, haz *click* con el botón izquierdo del ratón en la instrucción a remover y luego presione la tecla Del ó Sup. Alternativamente, puedes hacer *click* con el botón derecho del ratón en la instrucción y luego seleccionar Cut del menú que se despliega.

Haz *click* con el botón izquierdo del ratón en la instrucción de salida OTE y esta será agregada a la derecha de su actual selección.

Figura 6

Haz rápidamente dos veces *click* con el botón izquierdo del ratón en el signo de interrogación ? presente en la parte superior de la instrucción XIC . Una caja de texto que comienza con ? aparecerá en la cual introducirás la dirección (I:1/0) del interruptor que vas a usar.

Da *click* con el botón derecho del ratón en la instrucción XIC y selecciona Edit Symbol del menú que se muestra. Aparece otro cuadro de diálogo donde puedes escribir un nombre (por ejemplo Switch-0) para asociarlo con esta dirección.

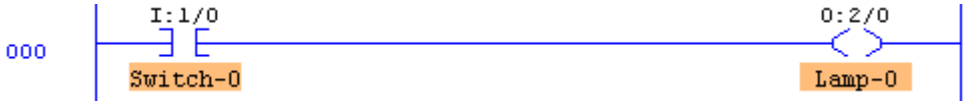


Figura 7

Introduce la dirección y el símbolo para la instrucción OTE y tu primer programa RSLogix estará completo. Antes de continuar, verifica que las direcciones de las instrucciones sean correctas.

Verificación del Programa

Se debe de bajar el programa al PLC (Download). Haz clic en el botón Toggle en la esquina superior izquierda del panel de edición, como se muestra en la gráfica que sigue, para traer el panel del PLC a la vista.

Figura 8

Haz *click* en el botón Download para comenzar a bajar el programa al PLC. Una vez completada, da *click* dentro del círculo con la opción RUN para comenzar con la corrida del programa por el PLC.

En la ventana de Simulación puedes observar los *switches* y las lámparas, arrastrando hacia la derecha con el ratón la barra que separa las ventanas de simulación y del programa. Ahora da *click* en el switch I:1/00 en el simulador y si todo está correcto, la lámpara debe iluminarse.

Conmuta el *switch* entre ON y OFF varias veces y observa el cambio de valor indicado por los cuadros de status del PLC los cuales están constantemente actualizado a medida que el PLC barre las instrucciones del programa. Coloca el PLC de regreso en el modo PGM y luego conmuta el *switch* del simulador varias veces y observa el resultado. Coloca el PLC de nuevo en el modo RUN y la barrida (scan) del programa se reasume.

Edición del Programa.

Selecciona el botón Toggle en el panel del PLC, lo que pondrá al PLC en el modo PGM y permitirá ver el panel de edición.

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Ahora agrega un segundo *rung* al programa como se muestra abajo. Ahora en vez de introducir las direcciones como lo hiciste anteriormente, trata arrastrando la dirección apropiada que se muestra en la simulación I/O , llevándola hacia la instrucción.

Nota que la instrucción XIC que prueba por la condición 0 ó Falso tiene su dirección resaltada en amarillo. Esto indica que la instrucción está evaluada como Verdadera, que en el caso de una XIC significa que el bit direccionado es actualmente cero ó Falso.

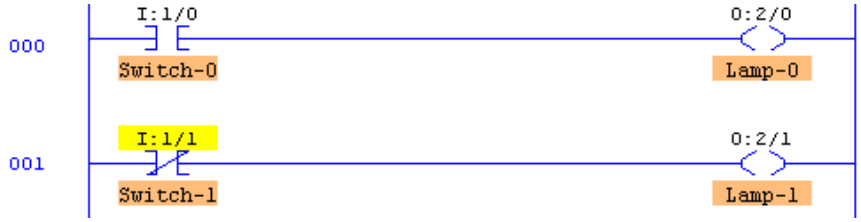


Figura 9

Asegúrate de que el programa luzca como el mostrado arriba. Ahora baja tu programa al PLC y coloca al PLC en el modo RUN. Conmuta ambos *switches* 0 y 1 varias veces y observe el efecto que tiene sobre las lámparas. Asegúrate que el comportamiento es el deseado antes de proceder.

Parada/Arranque (Stop/Start) usando OTL y OTU.

Para este ejercicio se necesitan dos *switches* del tipo normalmente abierto. Usando el botón derecho del ratón da *click* en los *switches* "I:1/2" y "I:1/3", lo que los cambia a pulsadores normalmente abiertos. Ahora agrega los dos siguientes *rungs* a tu programa. Una vez que este hecho, bájalo y córrelo.

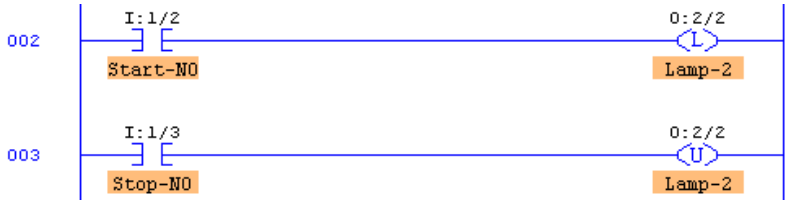


Figura 10

Activa los *switches* START y STOP y asegúrate que las instrucciones de salida OTL y OTU funcionen de acuerdo a lo que se espera. Una vez que la lámpara este encendida ¿puedes apagarla si la potencia se pierde en el circuito del *switch* STOP?

Ahora modifica tu programa de forma que opere correctamente cuando sustituyas el *switch* normalmente abierto (I:1/03) con un *switch* normalmente cerrado. Si ahora se pierde potencia en el circuito del *switch* normalmente cerrado, ¿que pasaría con el estado de la lámpara (O:2/02)?

Emulación del Control Standard Parada/Arranque (Stop/Start).

Borre tu programa al seleccionar New desde el menú File en la parte superior de la pantalla. Cuando el cuadro de diálogo aparece da *click* en OK para seleccionar el tipo PLC por descarte. Ahora introduce el siguiente programa. Para introducir una bifurcación, solo arrastra el botón de bifurcación en el escalón y luego inserta o arrastra instrucciones en la ramificación.

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

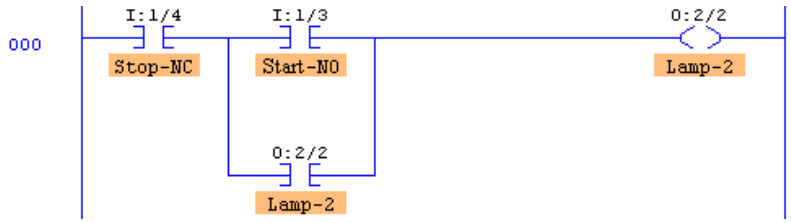


Figura 11

Corre el programa y verifica si es correcto. Si pierde potencia en el circuito de parada (Stop Switch), ¿ a que estado la lámpara irá?

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Ramificación de Salida con RSLogix

Modifica tu programa para que sea igual a este:

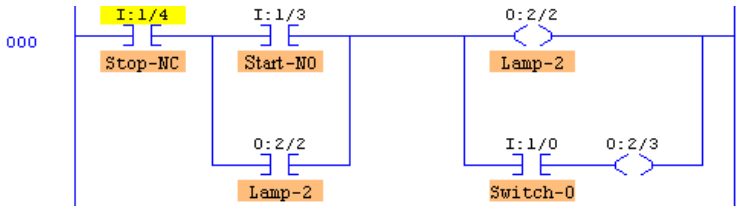


Figura 12

Baja el programa al PLC y córrelo. Opera los *switch* Stop y Start varias veces con el switch-0 abierto, y de nuevo con el switch-0 cerrado. Remueve la instrucción XIC de la rama de salida y observa a la lámpara 3 cuando arrancas y para al circuito. Trata de mover la instrucción OTE de la lámpara-3 de forma que esté en serie con la instrucción OTE de la lámpara 2. Baja el programa al PLC y córrelo. Observa como ambas lámparas encienden con la rama vacía en su sitio. Esto puede aparecer como un circuito eléctrico pero en efecto no lo es y por lo tanto obedece un conjunto distinto de reglas. Remueve la ramificación vacía. Baja el programa y córrelo. Observa si esto tiene algún efecto en la lógica o en la operación del *rung.*

Control de una Luz desde dos Localidades.

Genera, introduce y prueba un programa que realice la función común de controlar una luz desde dos localidades diferentes. Utiliza los *switches* conmutadores (I:1/00) y (I:1/01) para controlar la lámpara (O:2/00).

Tip: Si ambos *switches* están encendidos o si ambos *switches* están apagados, la lámpara debe estar encendida.

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Practica 2. Puerta automática.

Objetivo

Que el alumno use <u>únicamente</u> la lógica de interruptores para automatizar y controlar un proceso definido.

Descripción

En esta práctica tendrás como escenario una línea de producción, como se muestra en la figura:

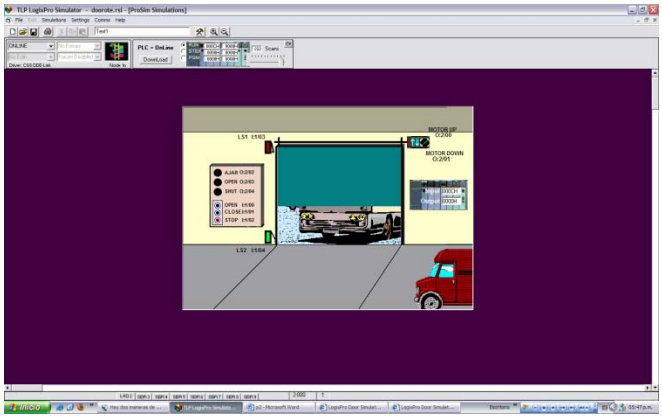


Figura 13

Para tener acceso a esté escenario, deberás hacer lo siguiente: Del menú **Simulations** en la parte superior de la pantalla selecciona **Door Simulation**. Las variables que están involucradas en el proceso son las siguientes:

Variables de Entrada	Variables de Salida
LS1	AJAR
LS2	OPEN
	SHUT
	OPEN
	CLOSE
	STOP
	MOTOR UP
	MOTOR DOWN

Tabla 1

En la siguiente figura puedes ver la ubicación de las variables tanto de entrada como de salida, dentro del proceso.

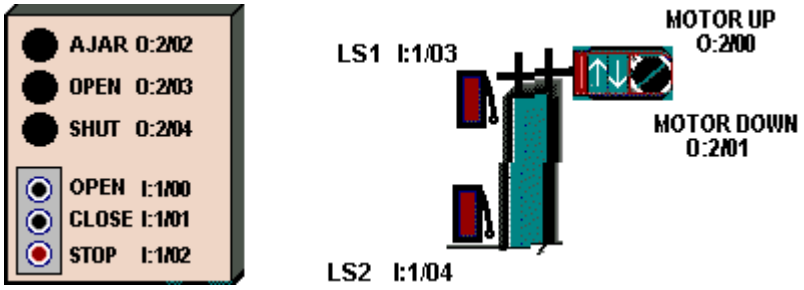


Figura 14

Asegúrate de entender la lógica de las variables (interruptores) antes de continuar con el ejercicio.

Ejercicio 1.

En este ejercicio aplicaras los conocimientos de las instrucciones de tipo *relay* para diseñar un programa que controle el escenario que se presenta en **Door Simulation**. El programa que generes deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- En este ejercicio los botones **Open** y **Close** se usarán para controlar el movimiento del portón. El movimiento del motor que controla el portón deberá detenerse si de deja de presionar el interruptor de movimiento; por esta razón no es necesario considerar la operación del interruptor Stop. Sin embargo todas las demás variables serán usadas.
- Al presionar el interruptor **Open** se abrirá la puerta, si ésta aún no esta completamente abierta, la operación continuará mientras el interruptor de **Open** sea presionado. Si se suelta el interruptor o si el interruptor LS1 esta en su estado normal, entonces la puerta dejará de moverse.
- Al presionar el interruptor **Close** se cerrara la puerta, si ésta aún no esta completamente cerrada, la operación continuará mientras el interruptor de **Close** sea presionado. Si se suelta el interruptor o si el interruptor LS2 esta en su estado anormal, entonces la puerta dejará de moverse.
- Si la puerta esta completamente abierta y se presiona el interruptor **Open** no se debe de energizar el motor.
- Si la puerta esta completamente cerrada y se presiona el interruptor **Close** no se debe de energizar el motor.
- Bajo ninguna circunstancia los dos embobinados del motor deben de energizarse al mismo tiempo.
- La lámpara de **Open** se debe de encender cuando la puerta está completamente abierta.
- La lámpara de **Shut** deberá de encenderse si la puerta está completamente cerrada.

En este ejercicio no está permitido el uso de instrucciones OTL ni OTU. Asegúrate de documentar bien tu programa para que no tengas contratiempos.

Ejercicio 2.

En este ejercicio de la operación de abrir y cerrar deberán mantenerse aún y cuando se deje de apretar el botón correspondiente. El programa deberá cumplir con los siguientes criterios:

- El movimiento de la puerta se deberá de detener cuando el botón de **Stop** sea presionado, y deberá permanecer así aún y cuando se deje de operar este interruptor.

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

- Al presionar el interruptor **Open** se abrirá la puerta, si ésta aún no esta completamente abierta, la operación continuará aun si el interruptor de **Open** deja de estar presionado.
- Al presionar el interruptor **Close** se cerrara la puerta, si ésta aún no está completamente cerrada, la operación continuará aun si el interruptor de **Close** deja de estar presionado.
- Si la puerta esta completamente abierta y se presiona el interruptor **Open** no se debe de energizar el motor.
- Si la puerta esta completamente cerrada y se presiona el interruptor **Close** no se debe de energizar el motor.
- Bajo ninguna circunstancia los dos embobinados del motor deben de energizarse al mismo tiempo.
- La lámpara de **Ajar** se encenderá cuando la puerta no esté ni completamente abierta ni completamente cerrada.
- La lámpara de **Open** se debe de encender cuando la puerta está completamente abierta.
- La lámpara de **Shut** deberá de encenderse si la puerta está completamente cerrada.

En este ejercicio no esta permitido el uso de instrucciones OTL ni OTU. Asegúrate de documentar bien tu programa para que no tengas contratiempos.

Ejercicio 3.

En este ejercicio se introduce la técnica para añadir un bit de *flash* para lo que se hace referencia a **PLC's Free Running Timer** que puedes ver en **Data Table** en la localidad S2:4. Esta palabra entera contiene un contador que se incrementa por el PLC, cuando está en modo **RUN** y puede usarse para diferentes aplicaciones.

Asegúrate que el **Radix** este en modo **Binary** de tal forma que se puedan ver cada uno de los bits de forma individual. La frecuencia de cambio de cada uno de los bits de la palabra tiene la siguiente relación: El bit 0 tendrá la mayor frecuencia, el bit 1 tiene la mitad de la frecuencia del bit 0, y así sucesivamente

Se quiere añadir el efecto de flasheo a una de las lámparas del programa, monitoreando el estado de uno de los bits del registro s a través del uso de una instrucción XIC. Se sugiere usar el bit 4 del registro para tener una frecuencia que se pueda ver sin mayor dificultad.

En tu programa coloca una instrucción XIC con dirección S:4/4 en el *rung* que controla la lámpara de Open o de Shut. Ahora baja el programa, ejecútalo y observa el comportamiento de la instrucción que añadiste. La lámpara que elegiste debe de estar flasheando a una frecuencia razonable.

Ahora modifica tu programa para que se desempeñe de acuerdo al siguiente criterio:

- Si la puerta esta completamente abierta, la lámpara **Open**, estará energizada pero sin el efecto de flasheo.

- Mientras la puerta se esté abriendo la lámpara de **Open** deberá estar flasheando
- Si la puerta está completamente cerrada, la lámpara **Shut**, estará energizada pero sin el efecto de flasheo.
- Mientras la puerta se este cerrando la lámpara de **Shut** deberá estar flasheando
- La lámpara de Ajar flasheara si la puerta se detiene y no está en la posición de completamente abierta o completamente cerrada, esta lámpara deberá de flashear a ¼ de la velocidad de las otras lámparas.
- Si la puerta está en movimiento la lámpara de Ajar estará encendida pero sin flashear.

Ejercicio 4.

En este ejercicio debes de modificar tu programa de tal forma que se cumpla con lo siguiente:

- Si la puerta se está abriendo, al presionar el botón **Close** provocara que se detenga el movimiento de la puerta aún y cuando se deje de presionar el interruptor **Close.**
- Si la puerta se está cerrando, al presionar el botón **Open** provocara que se detenga el movimiento de la puerta aún y cuando se deje de presionar el interruptor **Open.**
- Una vez que el moviendo se detiene, el criterio de operación deberá seguir las características del ejercicio 3.

En este ejercicio se permite el uso de las instrucciones OTL y OTU.

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Práctica 3. Control de una línea de Producción.

Objetivo

Que el alumno use <u>únicamente</u> la lógica de interruptores para automatizar y controlar un proceso definido.

Descripción

En esta práctica tendrás como escenario una línea de producción, como se muestra en la figura:

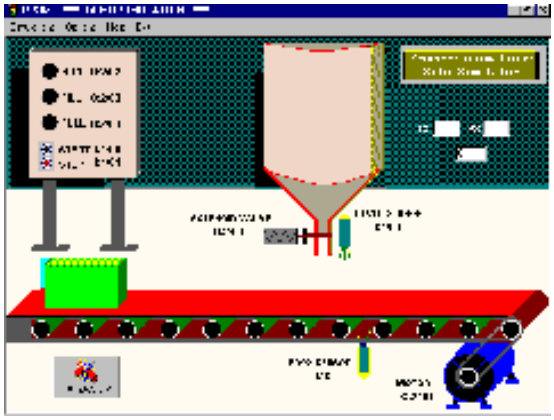


Figura 15

Para tener acceso a este escenario, deberás hacer lo siguiente: Del menú **Simulations** en la parte superior de la pantalla selecciona **Silo Simulation**. Las variables que están involucradas en el proceso son las siguientes:

Variables de Entrada	Variables de Salida
LEVEL SENSOR	RUN
PROX SENSOR	FILL
STOP	FULL
START	MOTOR
INTERRUPTOR DE SELECCIÓN	SOLENOID VALVE

Tabla 2

En la siguiente figura puedes ver la ubicación de las variables tanto de entrada como de salida, dentro del proceso.

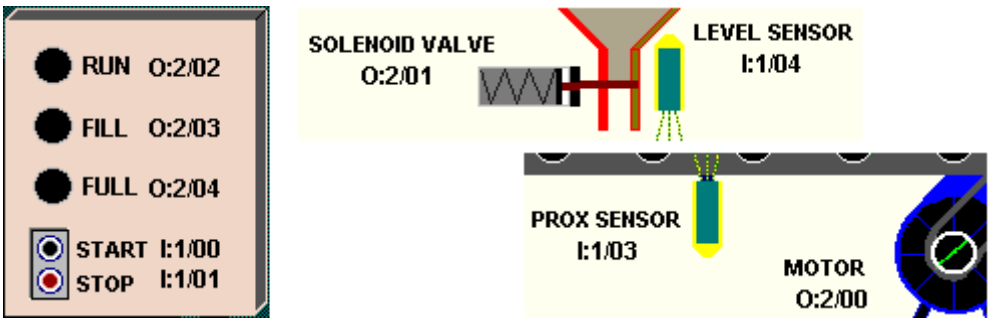


Figura 16

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Asegúrate de entender la lógica de las variables (interruptores) antes de continuar con el ejercicio.

Ejercicio 1: Operación Continua.

Diseña y depura completamente, un circuito de control usando lenguaje escalera que, automáticamente posicione y llene las cajas, las cuales aparecen de forma secuencial en la banda transportadora. Asegúrate que se satisfagan las siguientes condiciones.

1. La operación del proceso puede ser detenida y comenzada de nuevo en cualquier momento usando los interruptores **STOP** y **START**.
2. La luz **RUN** permanecerá ***encendida*** siempre que el ***sistema esté operando en modo automático***.
3. La luz **RUN**, el motor de la banda transportadora y la válvula solenoide ***se apagarán siempre que*** el sistema sea detenido con el interruptor **STOP**.
4. La luz **FILL** debe encenderse cuando la caja se esté llenando.
5. La luz **FULL** se encenderá cuando la caja esté llena y permanecerá así ***hasta que la caja esté fuera del alcance del fotosensor*** **PROX SENSOR.**

Ejercicio 2: operación manual.

Modifica tu programa o crea uno nuevo, de forma que incorpore los siguientes comportamientos:

1. Detenga el movimiento de la banda transportadora cuando el lado derecho de la caja sea detectado por el fotosensor **PROX SENSOR**.
2. Con la caja posicionada y la banda transportadora detenida, abra la válvula solenoide y permita que la caja sea llenada. El proceso de llenado debe concluir cuando el sensor de nivel (**LEVEL SENSOR)** asuma el valor ***verdadero***.
3. La luz **FILL** debe encenderse mientras se está llenando la caja.
4. La luz **FULL** debe encenderse cuando la caja esté llena y permanecerá encendida mientras la caja llena no sea movida fuera del fotosensor **PROX SENSOR**.
5. Una vez que la caja esté llena, deberá presionar momentáneamente el interruptor **START** para mover la banda transportadora y mover la caja llena fuera del área de llenado, lo que al mismo tiempo traerá una nueva caja vacía a la posición de llenado. ***No se acepta como solución a esta situación el que el interruptor*** **START** ***sea continuamente presionado por el operador mientras la caja llena salga de la zona de llenado.***

Ejercicio 3: Selección del modo de operación.

Modifica tu programa o crea uno nuevo, de forma que el interruptor de selección pueda escoger entre 3 diferentes modos de operación, como se indica a continuación.

1. Cuando el interruptor de selección este en la posición **A**, el sistema deberá operar en modo "***Operación Continua***", que corresponde al ejercicio #1.
2. Cuando el interruptor de selección esté en la posición **B**, el sistema deberá operar en modo "***Operación Manual***", que corresponde al ejercicio #2.

3. Cuando el interruptor de selección esté en la posición **C**, el sistema deberá operar en modo "***Bypass***", en este modo las cajas solo deberán de moverse continuamente sobre la banda transportadora, sin llenarse. Como en los modos anteriores, los interruptores START y STOP, controlarán el movimiento de la banda transportadora y de la lámpara RUN.

Práctica 4. Introducción a los Timers.

Objetivo

Que el alumno se familiarice con el uso de las instrucciones que involucran temporizadores

Descripción

En esta práctica tendrás como escenario **I/O Simulation**, como se muestra en la figura:

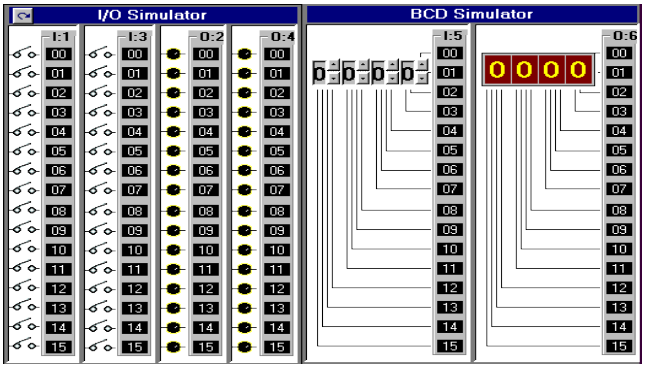


Figura 17

Para tener acceso a esté escenario, deberás hacer lo siguiente: Del menú **Simulations** en la parte superior de la pantalla selecciona **I/O Simulation**. Asegúrate de tener un programa nuevo, y limpia las variables dando clic en **Clear Data Table** que esta en el menú de **File**

- **Ejercicio 1: TON (Timer ON Delay)**

Introduce el siguiente programa, cerciórate que las direcciones que ingreses a tu programa estén exactamente igual a las que se muestran en la figura.

Verifica que hayas ingresado el número 100 como valor del ***preset value*** del *timer;* este valor representa un intervalo de tiempo de 10 segundos (10x0.1), mientras que el ***time base*** se fija a 0.1 segundos.

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

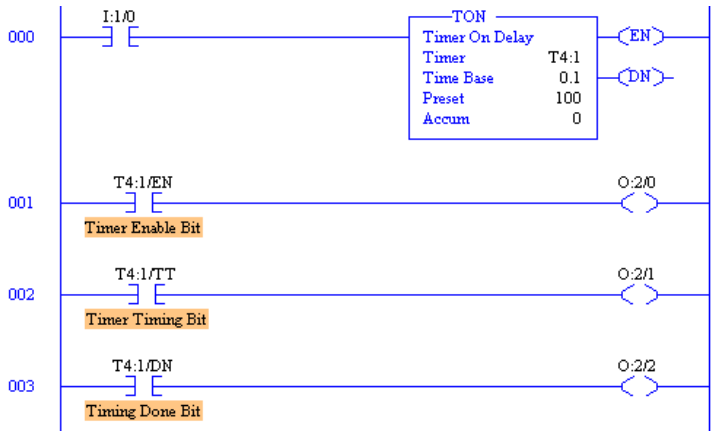


Figura 18

Una vez que haz ingresado el programa, bájalo al PLC y córrelo, y verifica que el switch I:1/0 esta abierto y luego coloca al PLC en modo **RUN.** Da un clic derecho en **Timer instruction**, y selecciona **Go To DataTable.**

Anota el valor inicial del ***accumulated value*** y del ***preset value*** del *timer* T4:1 en los espacios de abajo, también indica el estado de cada uno de los bits del archivo de control del *timer* en los espacios que se te proveen.

Estado inicial (Switch I:1/0=Open):

T4:1.ACC = _____ T4:1.PRE = _____ T4:1/EN = ____ T4:1/TT = ____ T4:1/DN = ____

Ahora cierra el switch I:1/0, y observa el incremento en el acumulador del timer (***accumulated value***) y en los bits del archive de control del *timer.* Una vez que el *timer* se detiene, anota el valor final de las variables del *timer* T4:1 que se piden a continuación:

Estado Final (Switch I:1/0=Closed):

T4:1.ACC = _____ T4:1.PRE = _____ T4:1/EN = ____ T4:1/TT = ____ T4:1/DN = ____

Conmuta el estado del switch I:1/0 varias veces y observa la operación de tanto el *timer*, del **Data Table** y del diagrama escalera. Confirma que cuando el *rung* es falso, el ***accumulator value*** y los 3 bits del archive de control del *timer* son ajustados a cero. Este tipo de *timer* es no retentivo.

- **Ejercicio 2: TON (Timer ON Delay) en Cascada**

Inserta un Nuevo *rung* para ingresar un segundo Ton como se muestra en la figura de abajo, Este segundo *timer* T4:2 se habilitará cuando el DN del *timer* T4:1/DN sea 1

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

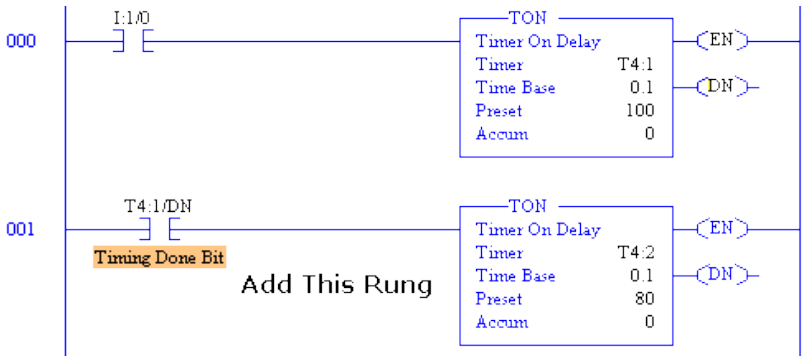


Figura 19

Una vez que haz terminado el programa, bájalo al PLC y córrelo. Intercambia el estado del switch I:1/0 a 1, observa la operación del *timers* en tu programa, desplegando el **DataTable** y pon atención a la forma en como los *timers* están en cascada.

Trata de cambiar el valor del ***value preset*** de uno de los *timers* al hacer doble clic en el **Data Table** y luego ingresando el nuevo valor. Corre los *timers* en su secuencia de *timing*, hasta que estés satisfecho con el comportamiento y lo entiendas.

- **Ejercicio 3: *Timers* que se *reajustan* solos**

Coloca el PLC en modo **PGM** y modifica el programa de tal forma que se parezca al que se muestra a continuación:

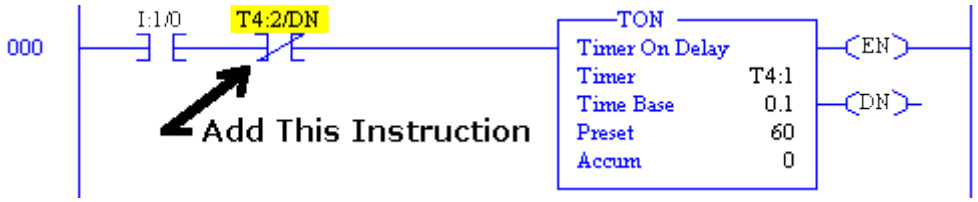


Figura 20

Una vez, que lo hayas modificado, bájalo al PLC y córrelo. Cierra el switch I:1/0 y observa la operación de los *timers*. Los *timers* deberán estar operando en un lazo continuo, con el *timer1* habilitando al *timer2*, y entonces cuando el DN del *timer2* es 1, el *timer1* es reinicializado.

Cuando el *timer1* se reinicia el *timer2* también, lo que provoca que el DN del *timer2* sea 0 (T4:2/DN=0). Una vez que esto ocurre la secuencia regresa a donde inicialmente se inicio. Y la secuencia del *timing* comenzará de nuevo, en el siguiente, periodo de muestreo (**scan**)

Elimina la primera instrucción (switch XIC I:1/0) del *rung* cero de tu programa. Baja el programa al PLC y córrelo

- ¿La secuencia de timing se comporta de la misma forma que en el caso anterior?
- ¿Puedes detener la secuencia de *timing*?

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

En este ejercicio se conectaron en cascada dos *timers* pero pueden ser más. Lo importante es recordar es, utilizar el DN del último *timer* en la secuencia para reiniciar el primer *timer* de la secuencia.

- **Ejercicio 4: TOF (Timer Off Delay)**

En la programación de los PLC de Allen Bradley PLC programming, el *timer* TON timer es por mucho el más usado. Muchas personas consideran a los *timers* TON sencillo de entender.

Asegúrate que el switch I:1/0 esta cerrado e ingresa el siguiente programa que se muestra a continuación:

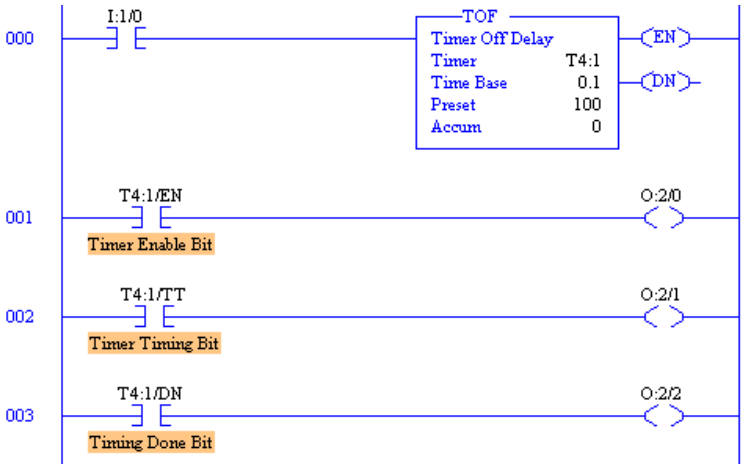


Figura 21

Una vez que tienes tu programa, bájalo al PLC y córrelo. Da un clic derecho en **Timer instruction**, y selecciona **Go To DataTable**

Anota el valor inicial del ***accumulated value*** y del ***preset value*** del *timer* T4:1 en los espacios de abajo, también indica el estado de cada uno de los bits del archivo de control del *timer* en los espacios que se te proveen.

Estado inicial (Switch I:1/0=Closed):

T4:1.ACC = _____ T4:1.PRE = _____ T4:1/EN = ____ T4:1/TT = ____ T4:1/DN = ____

Abre el switch I:1/0, y observa el incremento en el acumulador del timer (***accumulated value***) y en los bits del archive de control del *timer.* Una vez que el *timer* se detiene, anota el valor final de las variables del *timer* T4:1 que se piden a continuación:

Estado Final (Switch I:1/0=Open):

T4:1.ACC = _____ T4:1.PRE = _____ T4:1/EN = ____ T4:1/TT = ____ T4:1/DN = ____

Conmuta el estado del switch I:1/0 varias veces y observa la operación de tanto el *timer*, del **Data Table** y del diagrama escalera. Confirma que cuando el *rung* es **true**, el ***accumulator***

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

value y los 3 bits del archive de control del *timer* son ajustados a cero. Este tipo de *timer* es no retentivo.

Ejercicio 5: RTO (Retentiva Timer On Delay)

Asegúrate que el switch I:1/0 está abierto y reemplaza la instrucción TOF por la instrucción RTO en tu programa. Ahora inserta un nuevo *rung* abajo del *timer* y añade las siguientes instrucciones: XIC,I:1/1 y RES,T4:1. Tu programa deberá ser igual al que se muestra a continuación:

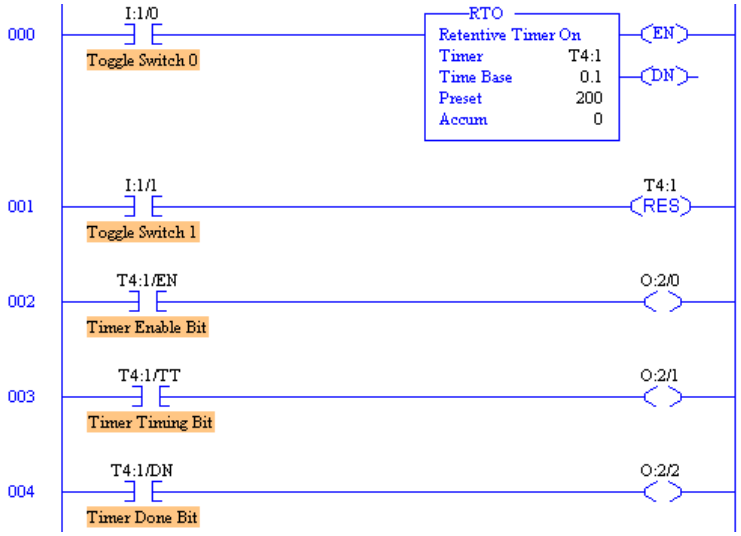


Figura 22

Una vez que haz terminado tu programa, bájalo y córrelo. Asegúrate que ambos switches están abiertos y luego pon el PLC en modo **Run**. Da un clic derecho en **Timer instruction**, y selecciona **Go To DataTable**.

Anota el valor inicial del ***accumulated value*** y del ***preset value*** del *timer* T4:1 en los espacios de abajo, también indica el estado de cada uno de los bits del archivo de control del *timer* en los espacios que se te proveen. ¿Se tienen los mismos valores que en el caso de la instrucción TON?

T4:1.ACC = _____ T4:1.PRE = _____ T4:1/EN = ____ T4:1/TT = ____ T4:1/DN = ____

Cierra el switch I:1/0 por 2 o 3 segundos y después ábrelo de nuevo. Observa que el *timer* se detuvo cuando el rung fue falso, pero el acumulador (***accumulated value***) no se reinició en 0.

Cierra el switch de nuevo y déjalo así lo que le dará un "descanso" al *timer.* (ACC=PRE). Observa los valores del archivo del control *timer*.

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Abre el switch una vez más y anota el valor del ***accumulated value*** y del ***preset value*** del *timer* T4:1 en los espacios de abajo, también indica el estado de cada uno de los bits del archivo de control del *timer* en los espacios que se te proveen. ¿Se tienen los mismos valores que en el caso de la instrucción TON?

T4:1.ACC = _____ T4:1.PRE = _____ T4:1/EN = ____ T4:1/TT = ____ T4:1/DN = ____

- Ahora cierra el switch I:1/1 y déjalo cerrado, esto causará que la instrucción de reset sea 1.
- Cierra el switch I:1/0 momentáneamente para ver si el *timer* comenzará el proceso de *timing* de nuevo.
- Abre el switch I:1/1, lo que causará que la instrucción de **reset** sea falsa
- Ahora conmuta el switch I:1/0 varias veces y observa que el *timer* deberá comenzar el *timing* como se esperaba.

Repite los pasos anteriores hasta que hayas entendido el comportamiento del *timer* RTO y de la instrucción de **reset**

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Práctica 5. Control de Tráfico.

Objetivo

Que el alumno aplique sus conocimientos de *timers* para solucionar un problema típico de PLCs.

Descripción

En esta práctica tendrás como escenario un crucero, como se muestra en la figura:

Figura 23

Para tener acceso a esté escenario, deberás hacer lo siguiente: Del menú **Simulations** en la parte superior de la pantalla selecciona **Traffic Simulator**. Las variables que están involucradas en el proceso son las siguientes:

Variables de Entrada	Variables de Salida
	Luz Roja O:2/00
	Luz Roja O:2/04
	Ambar O:2/01
	Ambar O:2/05
	Luz Verde O:2/02
	Luz Verde O:2/06

Tabla 3

Inspecciona cuidadosamente el escenario para asegurarte de que conoces cuales son las variables que está dentro del proceso. **No consideres las variables de entrada (*Vehicle Sensor* y *Crosswalk pushbuttom*) para realizar ninguno de los 3 ejercicios.**

Ejercicio 1: **Control de Tráfico usando 3 luces**

Usando tu conocimiento de *timers* en cascada, desarrolla un programa en lenguaje escalera que realice la secuencia de luces verde, ámbar y roja de la manera siguiente:

Secuencia de Operación:

1. Luz Roja controlada por salida O:2/00 encendida por 12 segundos.
2. Luz Verde controlada por salida O:2/02 encendida por 8 segundos.
3. Luz Ámbar controlada por salida O:2/01 encendida por 4 segundos.
4. La secuencia se repite otra vez comenzando con la luz roja.

ROJA	VERDE	ÁMBAR
12 Sec.	8 Sec.	4 Sec.

Tabla 4

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Ejercicio 2: Control de Tráfico usando 6 Luces

Modifica tu programa de forma que las otras 3 luces representantes del flujo de tráfico en la otra dirección también puedan ser controladas. La solución optima para este ejercicio es usando solamente 4 *timers*.

Roja = O:2/00		Verde = O:2/02	Ámbar = O:2/01
Verde = O:2/06	Ámbar = O:2/05	Roja = O:2/04	
8 Sec.	4 Sec.	8 Sec.	4 Sec.

Tabla 5

Es probable que se produzcan coaliciones porque el cambio de ámbar en una dirección a verde en otra dirección es muy rápido. En el ejercicio siguiente se presenta una propuesta de solución para este problema.

Ejercicio 3: Control de Tráfico Usando Retraso Para la Luz Verde.

Modifica tu programa de forma que exista un período de un segundo de retardo donde las dos luces rojas estén encendidas antes de pasar a la secuencia verde, ámbar, roja. El diagrama de tiempo mostrado abajo presenta solo uno de estos intervalos de un segundo, pero se necesitan dos de ellos. Trabaja el problema y trata de no usar más de seis *timers*.

Roja = O:2/00			Verde = O:2/02	Ambar = O:2/01	R
Verde = O:2/06	Ambar = O:2/05	Roja = O:2/04			
8 sec.	4 sec.	1s	8 sec.	4 sec.	1s

Tabla 6

¡Si el intervalo de un segundo no es suficiente para controlar a estos conductores, proceda a aumentar ese intervalo a dos segundos! ☺

Práctica 6. Instrucciones de Comparación.

Objetivo

Que el alumno conozca y aplique las instrucciones de comparación en PLCs.

Descripción

En esta práctica tendrás como escenario **I/O Simulation**, como se muestra en la figura.

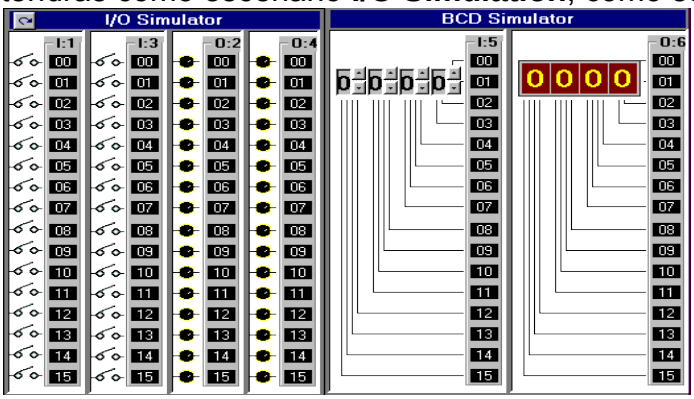


Figura 24

Ejercicio 1: **Instrucciones de Comparación**

Ingresa el siguiente programa en un archivo nuevo, exactamente como se muestra a continuación, ten cuidado al poner las direcciones.

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

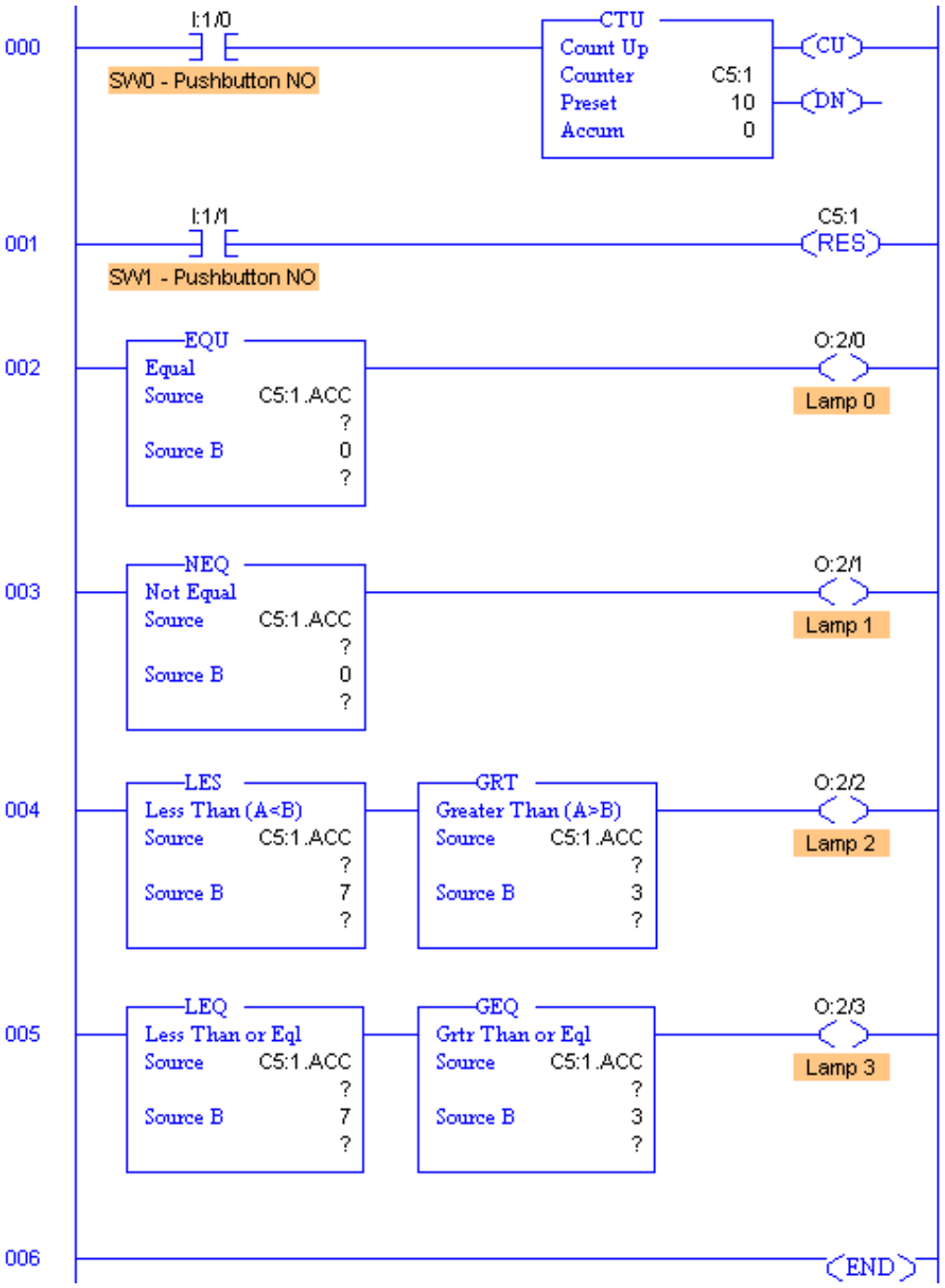


Figura 25

- Una vez que hayas terminado tu programa, bájalo.
- Asegúrate que los *switches* SW0 y SW1 estén configurados como normalmente abiertos y después corre el programa.
- Conmuta el estado del *switch* SW0, varias veces y observa el estado de cada uno de los *rungs,* que se indican por medio de las lámparas.
- Una vez que la cuenta exceda 9 o 10, reinicia el contador y repite la secuencia hasta que estés convencido que has entendido el comportamiento.
- Finalmente indica el estado de las lámparas que observaste y encierra en un círculo el número que le corresponde.

Lamp 0 está encendida cuando la cuenta es:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lamp 1 está encendida cuando la cuenta es:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lamp 2 está encendida cuando la cuenta es:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lamp 3 está encendida cuando la cuenta es:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Tabla 7

- Anota las conclusiones de lo que has observado y aprendido en este ejercicio.

Ejercicio 2: Instrucción LIM

Modifica tu programa o ingresa uno nuevo, de tal forma que luzca como el que se muestra a continuación, asegúrate que las direcciones están iguales a las que están en la figura.

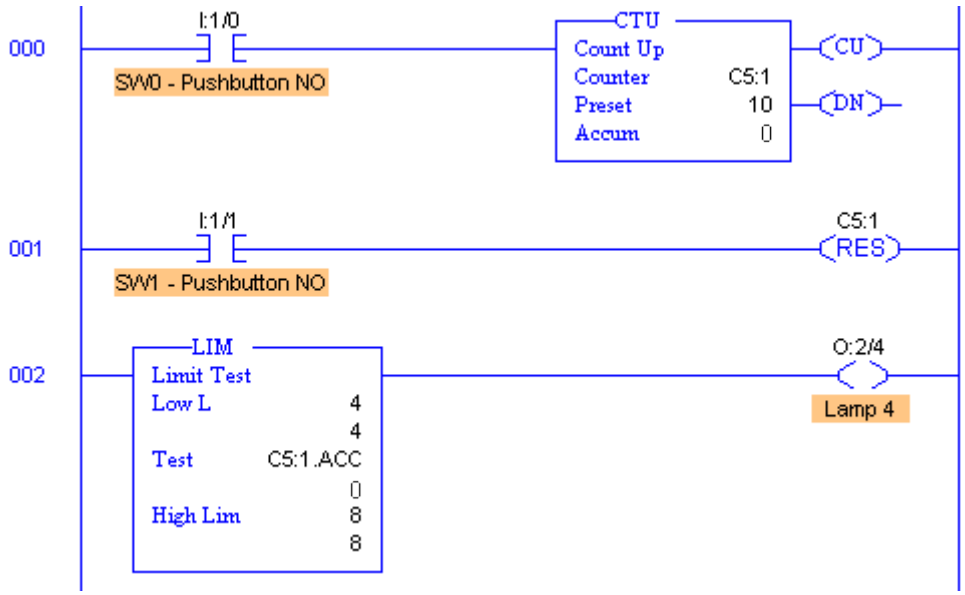


Figura 26

- Una vez que hayas terminado tu programa, bájalo y córrelo.
- Conmuta el estado del *switch* SW0, varias veces y observa el estado de la lámpara 4
- Cuando excedas la cuenta de 10, reinicia el contador y repite la secuencia hasta que estés seguro que has comprendido el funcionamiento del programa anterior.
- Finalmente indica el estado de la lámpara 4 que observaste y encierra en un circulo el número que le corresponde

Lamp 4 está encendida cuando la cuenta es:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Tabla 8

- Anota las conclusiones de lo que has observado y aprendido en este ejercicio.
- Usando las instrucciones GEQ y LEQ, haz un programa que haga lo mismo que el programa anterior con la instrucción LIM

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Ejercicio 2: Instrucción MEQ

El siguiente programa es una demostración de cómo puedes seleccionar información que te interesa procesar de otra que no, usando una mascara.

- Ingresa el siguiente programa, bájalo y córrelo.
- Nota que la dirección I:5 es la dirección del *switch* del escenario **I/O Simulator.**

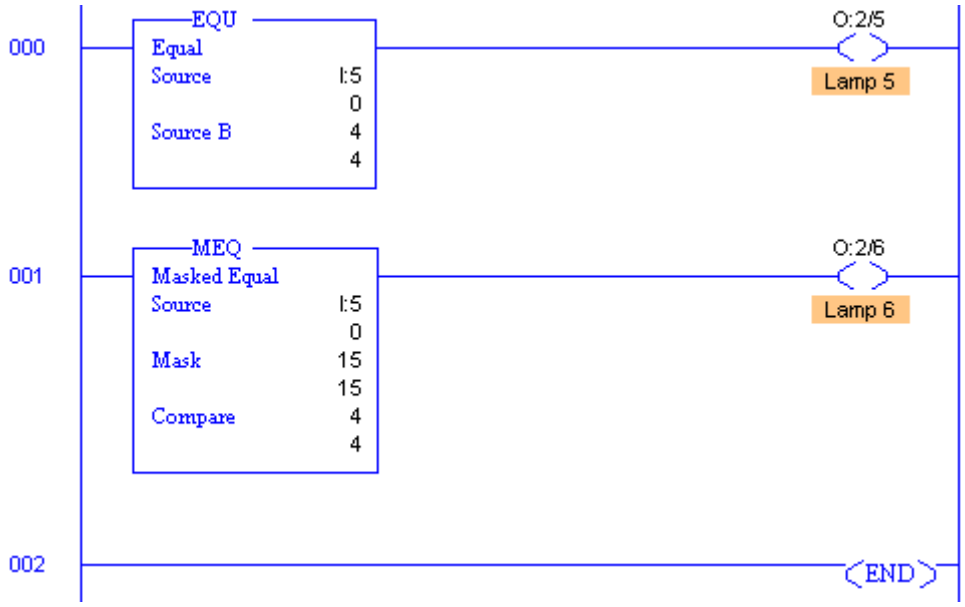


Figura 27

Las instrucciones MEQ y EQU son casi idénticas en su operación la única diferencia es que con la instrucción MEQ puedes seleccionar los bits que vas a comparar por medio de la máscara . En el programa que se muestra arriba se enmascararán todos los bits menos los 4 que corresponde al switch (control).

- Una vez que hayas terminado tu programa, bájalo y córrelo.
- Comenzando con el switch que está a tu mano derecha que corresponde a las unidades, incrementa el valor hacia arriba y hacia abajo y observa que cuando el valor del switch es 4 ambas lámparas se encienden.
- Ahora coloca el primer *switch* en 4 y comienza a incrementar el segundo *switch* hasta llegar a 10. Si tu programa funciona correctamente solo la lámpara 6 deberá permanecer encendida.
- Finalmente coloca el valor de los *switches* en los valores que se listan a continuación y encierra en un círculo aquellos en los que la lámpara esté encendida.

Lamp 5 está encendida cuando el valor de *switch* es:	1	4	14	34	54	94	104
Lamp 6 está encendida cuando el valor de *switch* es:	1	4	14	34	54	94	104

Tabla 9

- Anota las conclusiones de lo que has observado y aprendido en este ejercicio.

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Práctica 7. Control de Tráfico Utilizando Instrucciones de Comparación

Objetivo

Que el alumno aplique sus conocimientos en instrucciones de comparación para controlar el tráfico de un crucero.

Descripción

En esta práctica tendrás como escenario **Traffic Simulator**, como se muestra en la figura.

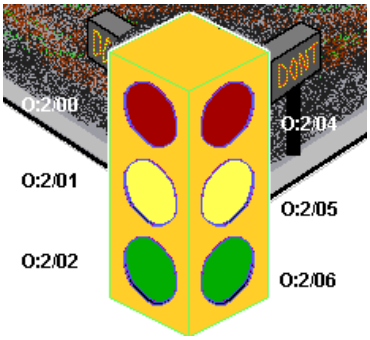


Figura 28

Para tener acceso a esté escenario, deberás hacer lo siguiente: Del menú **Simulations** en la parte superior de la pantalla selecciona **Traffic Simulator**. Las variables que están involucradas en el proceso son las siguientes:

Variables de Entrada	Variables de Salida
Crosswalk I:1/00	Luz Roja O:2/00
Crosswalk I:1/01	Luz Roja O:2/04
	Ambar O:2/01
	Ambar O:2/05
	Luz Verde O:2/02
	Luz Verde O:2/06

Tabla 10

Inspecciona el escenario para asegurarte de que conoces cuales son las variables que está dentro del proceso. **No consideres las variables de entrada (*Vehicle Sensor* y *Crosswalk pushbuttom*) para realizar el primer ejercicio.**

Ejercicio 1: **Instrucciones de Comparación**

Utilizando **un solo *timer*** y las instrucciones de comparación que viste en la clase pasada, diseña un programa que controle las luces de un semáforo de tal forma que se cumpla la siguiente secuencia:

Rojo=O:2/00			Verde=O:2/02	Ámbar=O:2/01
Verde = O:2/06	Ámbar=O:2/05	Rojo=O:2/04		
8 segundos	4 segundos	2 seg.	8 segundos	4 segundos

Tabla 11

Tu programa deberá incorporar un periodo de 2 segundos en el cual ambas direcciones tendrán encendidas la luz roja. Si es necesario incrementa el retardo para que no haya accidentes.

Ejercicio 2: Lidiando con peatones

Modifica tu programa, de tal forma que las luces para el paso del peatón (*crosswalks*) también sean controladas. En la siguiente figura se muestra la ubicación de los botones y las luces para el paso del peatón.

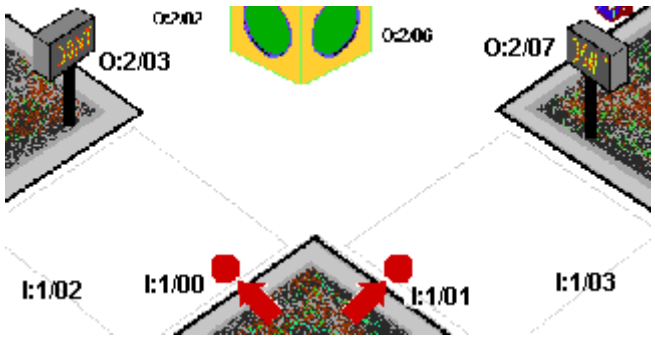


Figura 29

Tu programa deberá funcionar de acuerdo a las siguientes características:

- Cuando se presione el botón del *crosswalk*, se encenderá la luz de paso para el peatón correspondiente a ese *crosswalk,* en la siguiente ocurrencia de la transición Rojo – Verde en la dirección perpendicular a la dirección en la que se mueve el peatón.
- Si la luz verde del semáforo, correspondiente a la dirección perpendicular al movimiento del peatón está iluminada, cuando el peatón solicita paso al oprimir el *crosswalk*, entonces la señal de paso para el peatón se iluminará hasta la siguiente secuencia Rojo-Verde
- Una vez que la luz de paso para el peatón se enciende, ésta deberá permanecer encendida el mismo tiempo que la luz verde.
- Cuando la luz cambie de verde a ámbar, la luz del paso peatonal deberá de parpadear hasta que hasta que cambie a rojo

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Práctica 8. Introducción a los contadores.

Objetivo

Que el alumno aplique sus conocimientos en instrucciones de comparación para controlar el tráfico de un crucero.

Descripción

En esta práctica tendrás como escenario **I/O Traffic Simulator**

Ejercicio 1: **Instrucciones de CTU y RES**

Ingresa el siguiente programa en un archivo nuevo, exactamente como se muestra a continuación, ten cuidado al poner las direcciones.

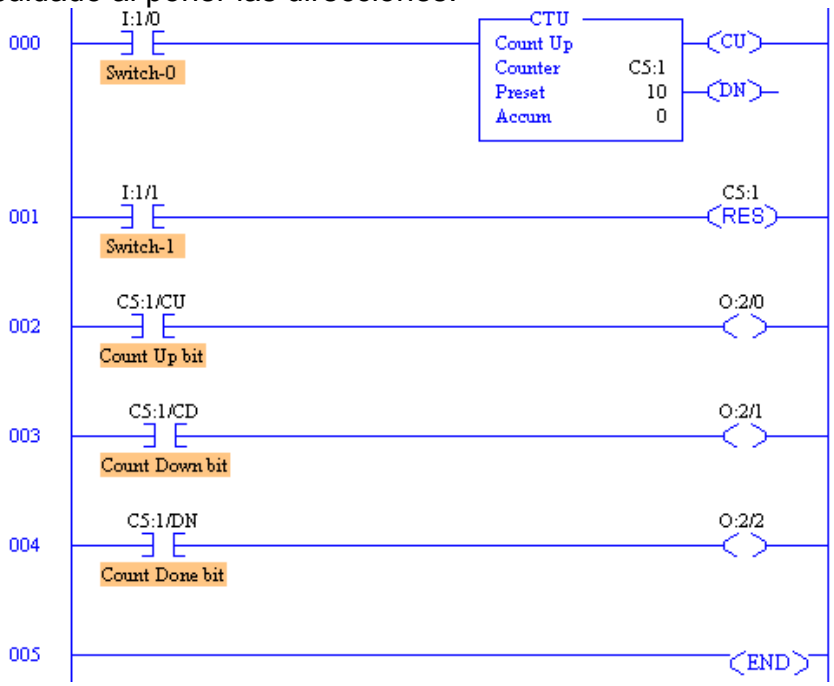


Figura 30

- Baja el programa y asegúrate que los *switches* I:1/1 e I:1/0 estén configurados como normalmente abiertos.
- Corre el programa y observa en la *data table* los valores iniciales del contador C5 y anótalos en el siguiente espacio:

C5:1.ACC = _____ C5:1.PRE = _____ C5:1/CU = _____ C5:1/CD = _____ C5:1/DN = _____

- Conmuta el estado del *switch* I:1/1, varias veces y observa el estado del acumulador del contador C5, del CU y del EN.
- Cierra el *switch* I:1/0 y observa el efecto de la instrucción RES en el estado del contador.
- Intenta incrementar el contador, mientras el *switch* I:1/0 está cerrado. ¿Qué pasa?
- Incrementa el acumulador hasta que sea igual al *preset*, luego increméntalo 3 veces más y anota el estado del contador en el siguiente espacio:

C5:1.ACC = _____ C5:1.PRE = _____ C5:1/CU = _____ C5:1/CD = _____ C5:1/DN = _____

Ejercicio 2: Instrucción CTD

Asegúrate que los *switches* I:1/0 e I:1/1 están abiertos, e inserta la siguiente línea en tu programa:

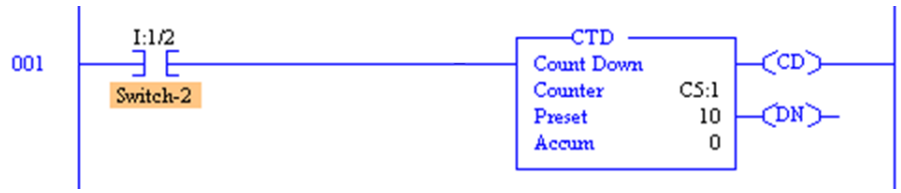


Figura 31

- Ejecuta el programa y conmuta el *switch* I:1/0 hasta que el acumulador del contador C5:1 exceda el valor del *preset.*
- Después conmuta el *switch* I:1/2 y decrementa el contador c5:1, y observa el estado de las variables del contador.

Ejercicio 3: Secuencia *Up/Down*

En nuevo archivo ingresa el siguiente programa:

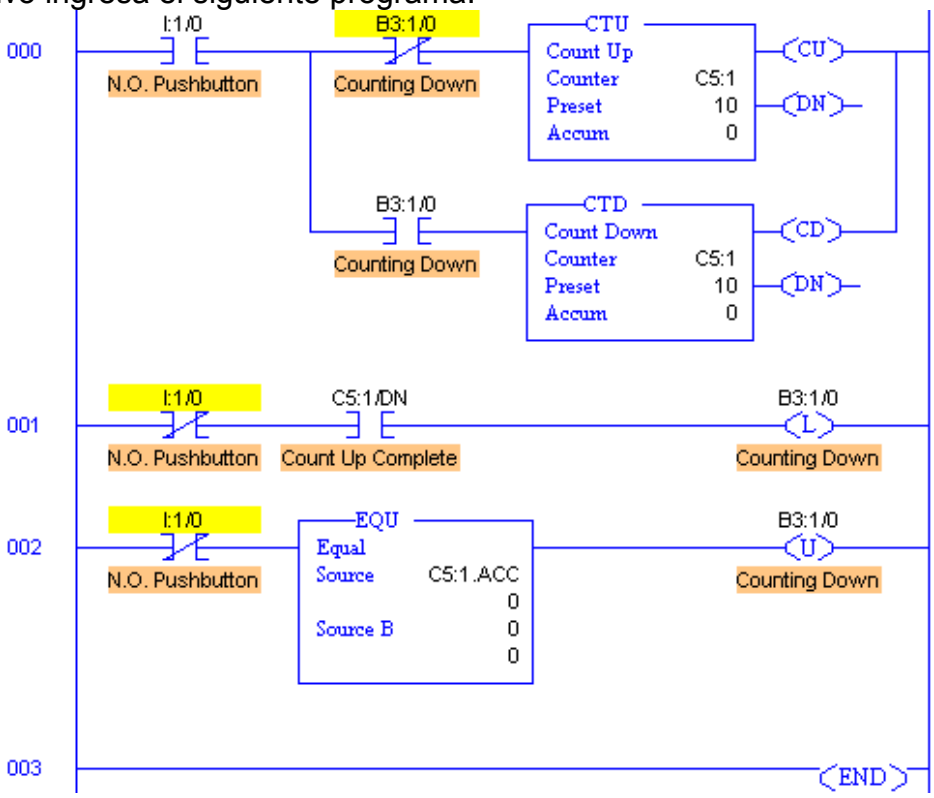


Figura 32

- Analiza el programa conmutando los diferentes *switches* y responde las siguientes preguntas:
- ¿Cuál es el uso de la instrucción EQU en el *rung* 2?

Ahora ingresa el siguiente programa:

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

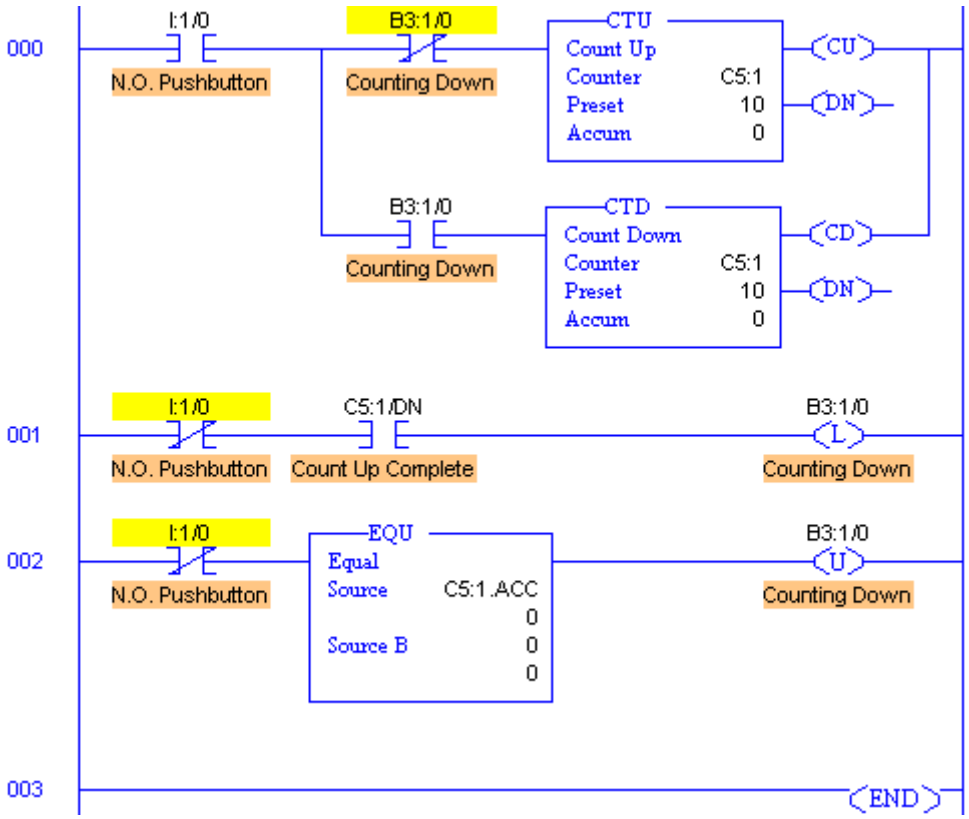


Figura 33

- Explica detalladamente el funcionamiento de este programa y haz tus conclusiones generales.

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Práctica 9. La mezcladora.

Objetivo

Que el alumno conozca y aplique las instrucciones de comparación en PLCs.

Descripción

En esta práctica tendrás como escenario **Batch Simulator** como se muestra en la figura.

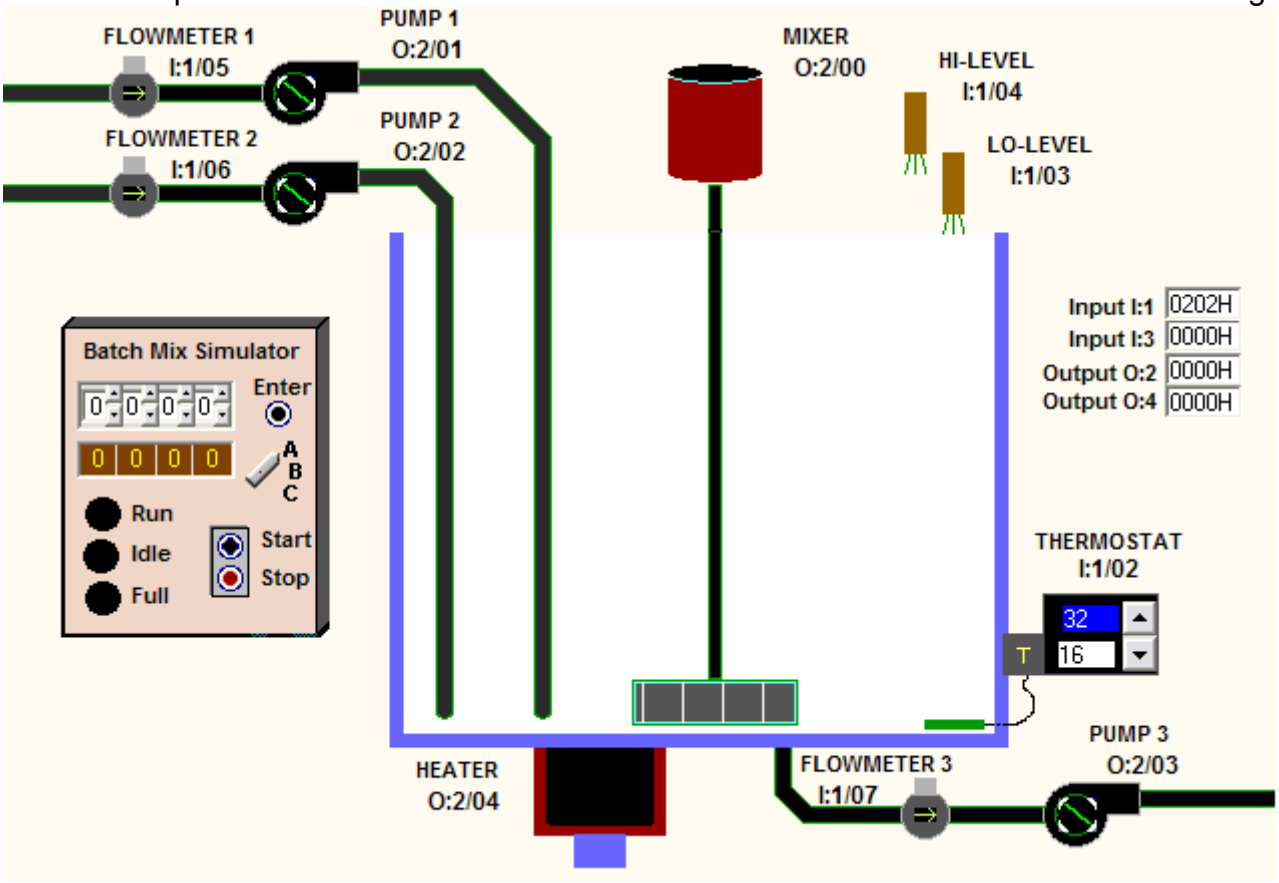


Figura 34

Ejercicio 1: **Llenado el tanque de mezclado**

Usando tu conocimiento de contadores, en PLC, diseña un programa que cumpla con los siguientes requerimientos:

Cuando el *switch* **START** se presione, la bomba P1 se energizará y el tanque comenzará a llenarse. Los pulsos generados por el medidor de flujo 1 (**FLOWMETER**) pueden utilizarse para incrementar un contador.

Cuando la cuenta llega al valor que corresponde aproximadamente al 90% de llenado del tanque la bomba deberá apagarse y encenderse la luz de **FULL** en el panel de control.

La operación de llenado se detendrá cuando se presione el botón de **STOP**.

Recuerda inicializar los *timers* y contadores cada vez que hagas una prueba, para que no tengas errores en la información.

Para que puedas ver fácilmente lo que sucede con el contador, puedes anexar la siguiente instrucción al final de tu programa.

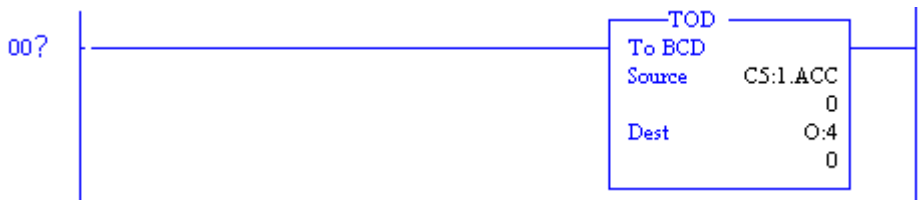


Figura 35

Si ingresaste correcta la instrucción TOD (To BCD), ésta toma el valor entero del acumulador del contador, lo convierte al código BCD y después lo mueve (copia) al panel del control usando el led 4 del *display* (O:4). La instrucción TOD la puedes encontrar el grupo de **Compute/Math** en el panel de edición. Asegúrate de usar la entrada correcta de tal forma que coincida con el número del contador que estas usando

Ejercicio 2: **Vaciando el tanque de mezclado**

Modifica tu programa para que además cumpla con las siguientes especificaciones:

El mezclador (**MIXER**) se accionará por 8 segundos una vez que el tanque esta lleno.

Cuando se haya terminado de mezclar, la bomba 3 (**PUMP 3**) comenzará a drenar el tanque. El medidor de flujo 3, puede servirte para decrementar el contador.

Una vez que el tanque está vació, al presionar **START** se podrá repetir la secuencia.

Ejercicio 3: **Operación continua**

Modifica tu programa para que las secuencias de llenado y vaciado se repitan continuamente una vez que el usuario presiono el botón de **START**, y además que se cumpla con las siguientes especificaciones:

La luz **RUN** se deberá encender cuando el mezclador o cualquiera de las bombas estén encendidas.

La luz de **STANDBY** se encenderá cuando el proceso se detenga al presionar el botón de **STOP**.

El proceso se deberá de reiniciar justo donde se quedó cuando previamente se pulso el botón de **STOP**, al presionar el botón **START**.

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

TABLA DE FIGURAS.

Figura 1 3
Figura 2 3
Figura 3 3
Figura 4 4
Figura 5 4
Figura 6 5
Figura 7 5
Figura 8 5
Figura 9 6
Figura 10 6
Figura 11 7
Figura 12 7
Figura 13 8
Figura 14 8
Figura 15 12
Figura 16 12
Figura 17 14
Figura 18 15
Figura 19 16
Figura 20 16
Figura 21 17
Figura 22 18
Figura 23 20
Figura 24 22
Figura 25 23
Figura 26 24
Figura 27 25
Figura 28 26
Figura 29 27
Figura 30 28
Figura 31 29
Figura 32 29
Figura 33 30
Figura 34 31
Figura 35 32

CONTENIDO DE TABLAS.

Tabla 1 8
Tabla 2 12
Tabla 3 20
Tabla 4 21
Tabla 5 21
Tabla 6 21
Tabla 7 24
Tabla 8 24
Tabla 9 25
Tabla 10 26
Tabla 11 26

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

Manual de prácticas.

M3S2.- Mantiene sistemas electrónicos de uso comercial

Ing. Paola López Castillo.
Ing. Blanca Estela Requena Malangón

PRACTICA 1

IMPLEMENTACION DE UNA FUNCION CON COMPUERTAS BASICAS.

1. Arma un circuito donde puedas comprobar las compuertas básicas: Not 7404, And 7408, Or 7432.
2. Construya la tabla de verdad, para un circuito digital de cuatro variables de entrada (A, B, C, D) y una salida f, la cual debe ser uno, cuando en las entradas del circuito este el numero 1 o cualquier numero primo del 0 al 15.
3. Obtenga la función suma de productos en forma canónica, de la tabla de verdad del punto 3.
4. Utilizando un mapa k, obtenga la función mínima representada como suma de productos .
5. Construya el circuito para la función mínima utilizando compuertas: 7404, 7408, y 7432.
6. Compruebe que el circuito que armo cumple con la tabla de verdad.

A	B	C	D	F

	AB			
CD	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

PRACTICA 2

FUNCIONES DEIGITALES DE ESTADOS IRRELEVANTES

Un circuito digital tiene cuatro entradas A, B, C, D, y una salida F, la cual debe ser uno cuando dos o más de sus entradas estén en uno. Las combinaciones de entrada para los números del 10 al 15 nunca ocurrirán.

1. Realice la tabla de verdad para este circuito.
2. Obtenga la función mínima expresada como suma de productos.
3. Construya el circuito para la función empleando los CI: 7404, 7408 Y 7432.
4. Observe el comportamiento de los estados irrelevantes, y realice un breve resumen del mismo.

A	B	C	D	F

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

PRACTICA 3

IMPLEMENTACION DE UN CIRCUITO DIGITAL UTILIZANDO COMPUERTAS NAND.

Un circuito digital tiene 4 entradas A3, A2, A1, Y A0, y una salida X, donde su tabla de verdad es la siguiente:

A3	A2	A1	A0	X
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

A1A0 \ A3A2	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0				
0 1				
1 1				
1 0				

1. Obtenga la función de la tabla de verdad en forma canónica.
2. En un mapa k obtenga la función mínima, y exprésala como producto de sumas.
3. En un mapa k obtenga la función mínima, y exprésala como suma de productos.
4. Utilizando únicamente compuertas NAND, dibuje el circuito de la función mínima expresada como P de S.
5. Utilizando únicamente compuertas NAND, dibuje el circuito de la funcione mínima expresada como S de P.
6. Compare las funciones que obtuvo en los pasos 4 y 5, arme en el protoboard la función mínima, que utilice el menor número de circuitos integrados.
7. Compruebe que su circuito cumpla con la tabla de verdad.

8. Aplique la combinación de entrada 1010, con un voltímetro mida los voltajes en todas las entradas y todas las salidas de las compuertas de su circuito, escriba en su diagrama de voltajes obtenidos. Realice un breve resumen de este procedimiento y mencione cuál será su aplicación práctica.

PRACTICA 4

IMPLEMENTACION DE UNA FUNCION UTILIZANDO COMPUERTAS NOR.

1. Realice la tabla de verdad de la siguiente función :

F=(W+X+Y+Z)(W+X'+Y+Z)(W'+X'+Y+Z)(W'+X'+Y)(W'+Y'+Z)(W'+X'+Y+Z')(W'+X+Y+Z')

2. Encuentre la función mínima y exprésela como producto de sumas.
3. Dibuje el circuito de una función utilizando únicamente compuertas NOR.
4. Construya el circuito de la función mìnima en el protoboard.
5. Conecte a la salida del circuito digital un LED bicolor, como indicador de estados lógicos.
6. Verifique que la unción que armo en el tablero cumple con su tabla de verdad. Recuerde que el color verde se utiliza para representar el nivel bajo y el rojo para representar el nivel alto.

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

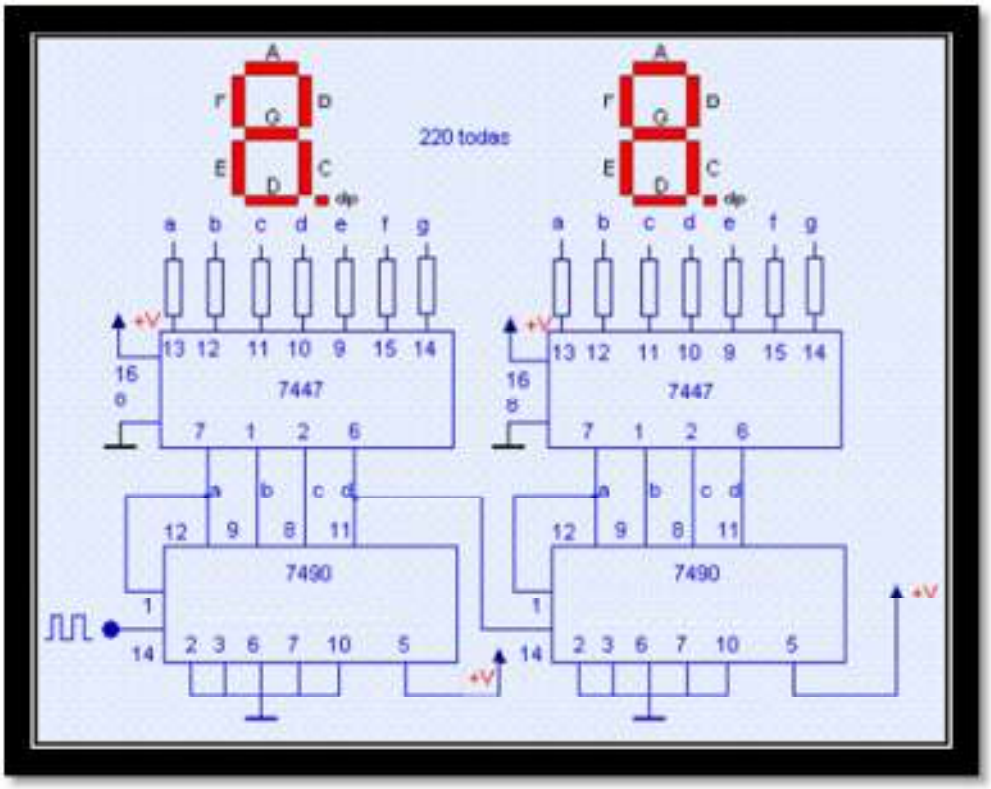
COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

PRACTICA 5

CONTADOR DE DOS DIGITOS CON DISPLAY DE CATODO COMÙN.

1. Obtenga el diagrama de conexiones para los desplayes de cátodo común, que va a utilizar en la realización de esta práctica.
2. Arme el circuito que se muestra e la figura, conecte las salidas del contador de unidades a los LED'S del tablero para ver la cuenta del código BCD.
3. Utilice un oscilador de onda cuadrada de 1 a 10Hz, para introducir pulsos al contador. Se recomienda el uso de los osciladores del tablero.
4. Conecte la entrada del contador, a la salida de la variable simulada por el tablero, suba y baje su interruptor respectivo lentamente en varias ocasiones. Observe en que circunstancia el contador incrementa su cuenta, explique brevemente este comportamiento.

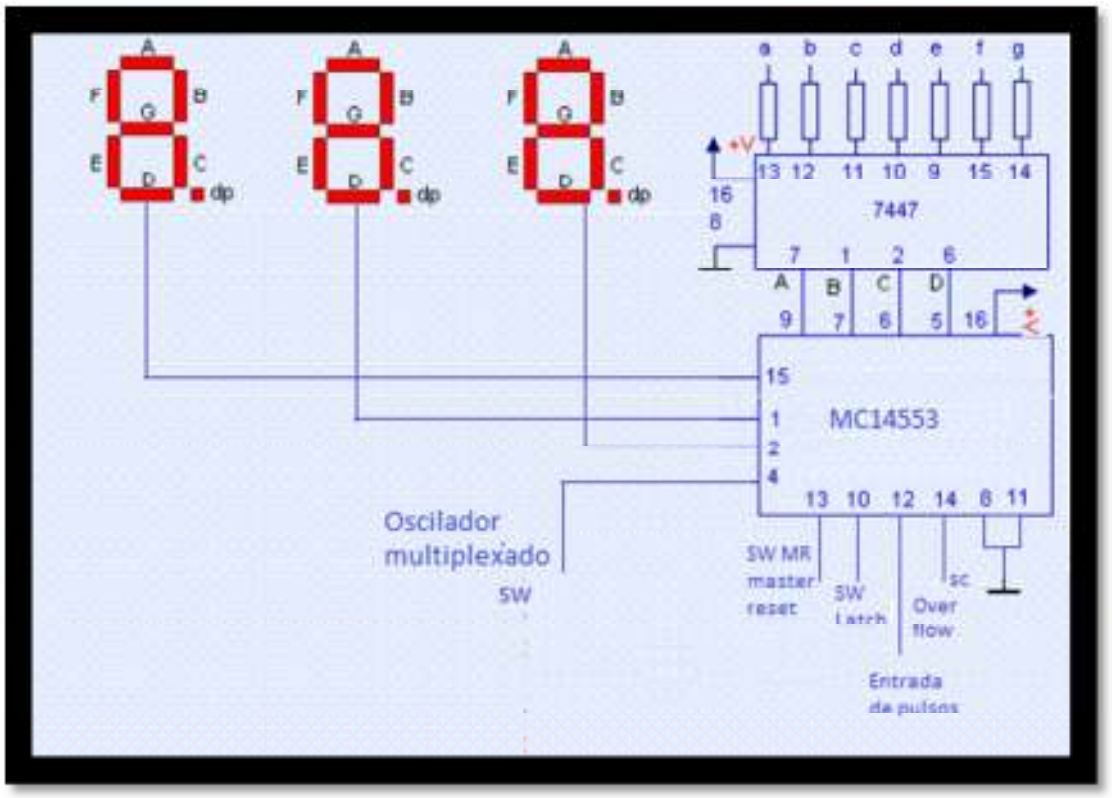
Puede utilizar también el CI 74290 en vez del 7490, realizan la misma función, consulte el manual correspondiente.



PRACTICA 6

CONTADOR DE TRES DIGITOS CON MULTIPLEXADO

1. Arme el circuito que se muestra en la figura.
2. Active las terminales manualmente y deduzca su funcionamiento.
3. Realice un resumen donde explique su funcionamiento.



COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

PRACTICA 7

DISEÑO DE UN CONTADOR CON FLIP- FLOPS.

1. Diseñe un contador regresivo con FF JK, que inicie su cuenta en el numero binario, 1010, y descienda hasta el numero binario 0000.
2. Construya su circuito utilizando circuitos integrados 7476.
3. Conecte todas las terminales de borrado (clear) a un simulador de variables.
4. Conecte todas las terminales de fijar (preset) a un simulador de variables.
5. Incluya tabla de verdad.

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

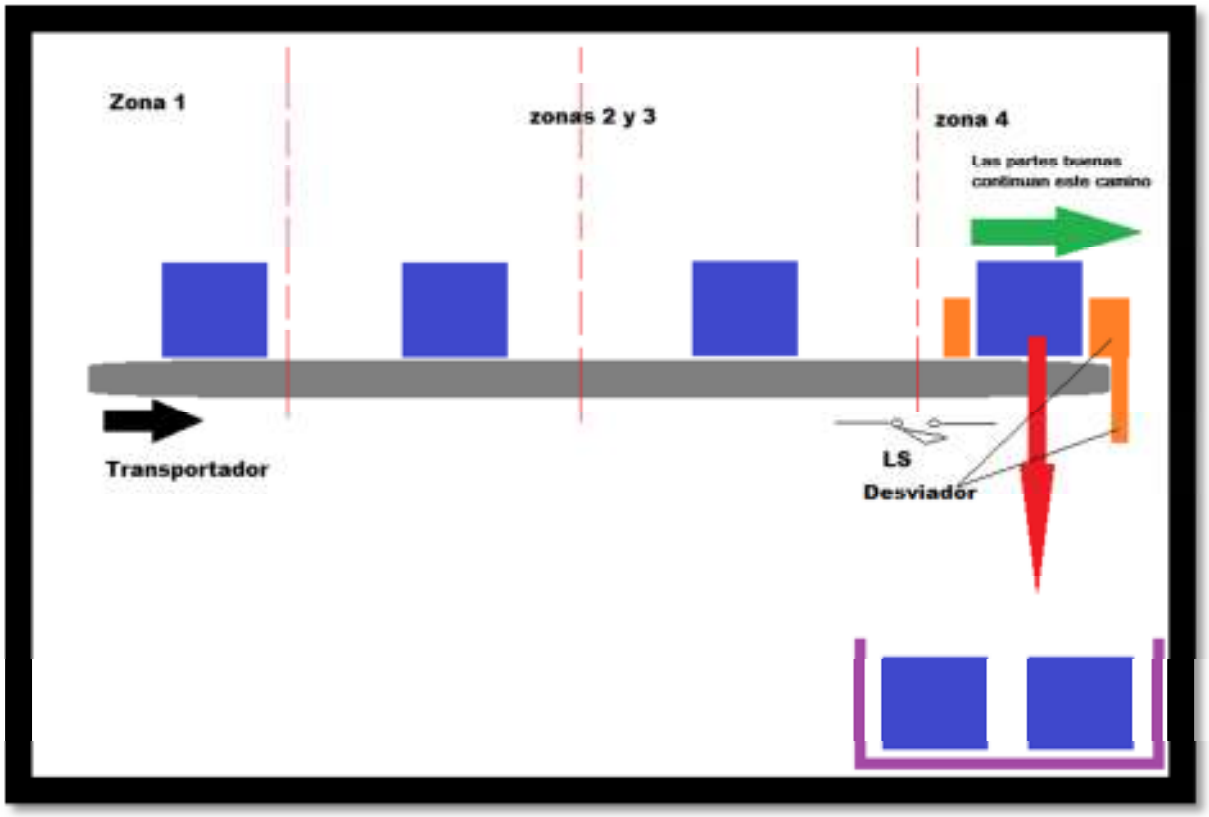
COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

PROYECTO

SISTEMA DE TRANSPORTACION/ INSPECCION QUE UTILIZA UN REGISTRO DE CORRIMIENTO.

Desarrolla lo siguiente:

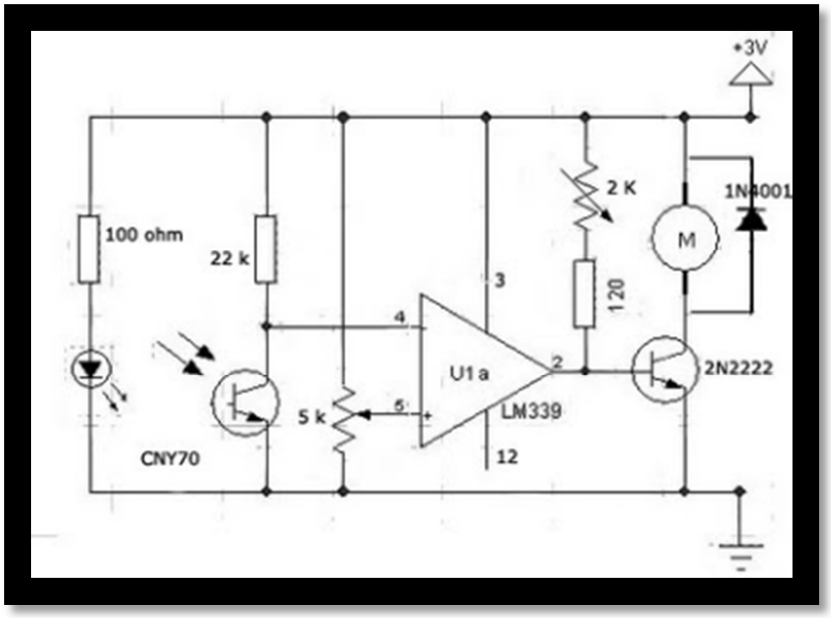
1. Un sistema de transportación dividido en un contenedor para producto defectuoso y 4 secciones de:
- Zona 1: inspección.
- Zona 2 y 3: trabajo.
- Zona 4: selección.
2. En el cual la zona 1 cuenta con un botón de rechazo, si este es presionado enciende una luz de alarma.
3. Pasa a la zona 2 y 3 de trabajo.
4. En la zona 4 de selección, se acciona un interruptor de límite y se empuja el producto defectuoso al contenedor.
5. Ver figura.



PRACTICA 8

DESARROLLO DE SENSOR FOTO ELÉCTRICO.

1. Arma el circuito que de la figura.
2. Observa su funcionamiento.
3. Elabora un resumen de lo que pudiste observar.



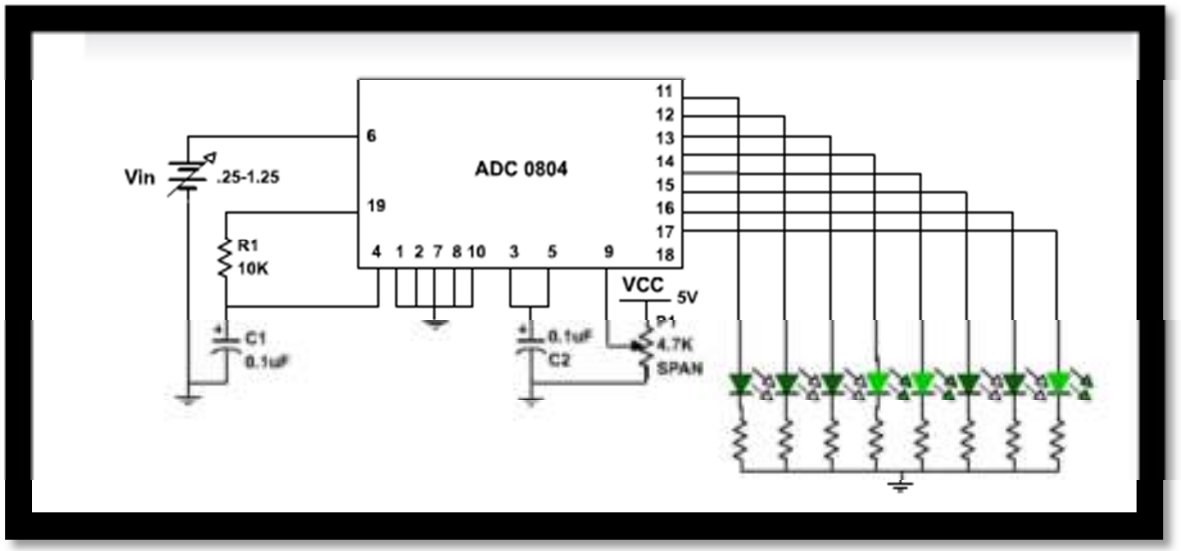
COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA

PRACTICA 9

CONVERTIDOR ANALOGICO DIGITAL.

1. Arma el circuito que se te presenta.



2. Calibra el circuito con la siguiente tabla.

TABLA DE CALIBRACION DEL ADC0809

Porcentaje	Entrada	Binario	Hexadecimal
0	.25	0001 0011	13H
5	.30	0001 1111	1FH
10	.35	0010 0100	24H
15	.40	0010 1010	2AH
20	.45	0010 1110	2EH
25	.50	0011 0011	33H
30	.55	0011 1000	38H
35	.60	0011 1101	3DH
40	.65	0100 0010	42H
45	.70	0100 0111	47H
50	.75	0100 1100	4AH
55	.80	0101 0001	51H
60	.85	0101 0110	56H
65	.90	0101 1011	5BH
70	.95	0110 0000	60H
75	1.00	0110 0101	65H
80	1.05	0110 1010	6AH
85	1.10	0110 1111	6FH
90	1.15	0111 0100	74H
95	1.20	0111 1001	79H
Span	1.25	0111 1110	7EH

3. Realiza un reporte de lo que observaste.

PRACTICA 10

MONITOREO DE TEMPERATURA ATREVES DE UN CONVERTIDOR ANALÓGICO DIGITAL.

1. Conecta un termopar a la entrada analógica del circuito de la práctica anterior.
2. Monitorea con el multímetro la temperatura que tiene el termopar.
3. Observa cómo reaccionan los LED'S.
4. Elabora una tabla donde compares las mediciones del multímetro con las del circuito.
5. Desarrolla un reporte de lo que observaste.

BIBLIOGRAFIA

www.datasheetcatalog.com .

Tocci, Ronald J, y Widmer, Neal s. Sistemas Digitales, octava edición ed. Pearson Education, Mexico 2003.

Maloney, Timothy J. Electrónica industrial moderna, quinta edición. Pearson Education, Mexico 2006.

Manual de Practicas Digitales 1 ITQ.

COPIA IMPRESA NO CONTROLADA